

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Bergen, våren 2006



Simulering av køtid

*Med vekt på kundetilfredshet: en illustrasjon av avgangshallen
hos SAS Braathens ved Bergen Lufthavn Flesland.*

Vera Rødsjø

Veileder: Kurt Jörnsten

Utredning i fordypningsområdet: Økonomisk Styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i siviløkonomutdanningen ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen innestår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Lufttrafikkbransjen har de senere årene opplevd store endringer i konkurranseforholdene ettersom flere internettbaserte og lavpris aktører er kommet på banen. En slik endring krever også en omprioritering av fokus for å holde på kunder. Raskere innsjekking av passasjerene er her et viktig mulig konkurransefortrinn. Dette gjenspeiles også i SAS Braathens sine serviceløfter. Med utgangspunkt i dette løftet har jeg sett på hvordan SAS Braathens organiserer avgangshallen, med vekt på køtid, ved Bergen Lufthavn Flesland.

Utredningen starter med en klarere fremstilling av problemstillingen i kapittel 1 før jeg i kapittel 2 går inn på de to teoriene som er relevante i denne utredningen: kundetilfredshet og simulering. Deretter fortsetter jeg med metodedelen som i hovedsak dreier seg om dybdeintervju og datainnsamling. Dybdeintervjuene bruker jeg til å bekrefte bakgrunnen for oppgaven: at køtid har betydning for reisendes kundetilfredshet. Selve datainnsamlingen og bruken av disse dataene er oppgavens hovedtyngde da de danner grunnlaget for simuleringsmodellen over avgangshallen.

Ved hjelp av simuleringsmodellen har jeg i kapittel 4 fått anslagsvise køtider samt misfornøyde kunder ved de ulike fasilitetene i innsjekkingsområdet. Etter å ha gått gjennom mulige feilkilder til modellen og datainnsamlingen, ser jeg ved hjelp av en sensitivitetsanalyse på mulige forbedringer for å redusere køtid for kundene – og således redusere kundemisfornøydhet. Ved hjelp av forbedringene og tilhørende redusert antall kunder i lange køer, men økte kostnader, er det hensiktsmessig med en vurdering av hvordan SAS Braathens bør oppgradere sin verdsettelse av kundetilfredshet i forhold til kostnader. Dette er gjort i kapittel 6, før oppgaven avrundes med oppsummering i kapittel 7 og programmeringskode og print-outs i appendikset.

Forord

Utgangspunktet for denne utredningen var kurset Simulation of Business Processes som jeg fant veldig lærerikt og spennende. Sammen med veileder besluttet jeg å videreføre arbeidet fra dette kurset og ta det dypere og videre. Dette har vært utfordrende, men særdeles lærerikt både når det kommer til samhandling med intervjuobjekter og analyse og bruk av simulasjonsmodell og resultater.

Problemet med denne oppgaven har vært å innhente korrekte opplysninger. Spesielt gjelder dette opplysninger SAS Braathens har i hende, men som de av konfidensielle årsaker ikke ønsker å gi ut. Dette har medført noen antagelser og subjektive vurderinger og konklusjoner som kan avvike mer fra virkeligheten enn ønskelig. Også datainnsamlingen på Bergen Lufthavn Flesland var en utfordring i så måte. Jeg hadde nok ønsket at en del av mine primærdata i stedet hadde fremkommet som sekundærdata mottatt fra SAS Braathens. Deres ressurser i forhold til slik datainnsamling forventes jo å være bedre utviklet. Men slik arbeidet ble gjennomført er jeg likevel meget tilfreds med resultatet og gyldigheten av dette.

Jeg ønsker å takke min veileder Kurt Jörnsten for iver og støtte i forhold til utredningsvalg. I tillegg må de takkes de i mine nærmeste omgivelser som har bidratt og tålmodig lyttet, forstått, ikke forstått og således dyttet meg videre i prosessen.

Utredningen er skrevet uavhengig av SAS Braathens, og undertegnede står ene og alene ansvarlig for illustrasjoner, tall og antagelser som berører SAS Braathens' system ved Bergen Lufthavn Flesland.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FORORD	3
INNHALDSFORTEGNELSE	4
1 INNLEDNING	6
1.1 BAKGRUNN FOR OPPGAVEN	6
1.2 PROBLEMSTILLING	7
1.3 FIGUR OVER AVGANGSHALLEN	9
2 TEORIDEL	11
2.1 KUNDETILFREDSHET	11
2.2 SIMULERING	12
2.2.1 WebGPSS	13
3 METODE	14
3.1 DATAINNSAMLING	14
3.1.1 Sekundærdata	14
3.1.2 Primærdata	14
3.2 FORSKNINGSDESIGN	15
4 RESULTAT OG ANALYSE	17
4.1 DYBDEINTERVJU	17
4.2 INPUTVERDIER FRA PRIMÆR- OG SEKUNDÆRDATA	18
4.2.1 Billettskranke	18
4.2.2 Automat ute av drift	18
4.2.3 Automatisk innsjekkingsskranke	19
4.2.4 Hjelp- skranke	20
4.2.5 Manuell- skranke	21
4.2.6 Bagasjedrop	22
4.2.7 Ekstra- skranke	23
4.2.8 Akseptabel Køtid	23
4.2.9 Irritasjonsnivå	24
4.3 RESULTAT FRA SIMULERINGSMODELLEN	24
4.3.1 Vurdering av dagens løsning	25
4.4 SAMMENLIGNING AV KUNDERS OPPFATNING OG RESULTAT FRA MODELL	26
5 MÅLEFEIL	27
5.1 VALIDITET	27

5.2	RELIABILITET	27
5.3	ANTAKELSER OG FORUTSETNINGER	28
5.4	FEIL I INNSAMLING AV PRIMÆRDATA	29
5.4.1	<i>Tidspunkt</i>	29
5.4.2	<i>Ankomsthypighet</i>	29
5.4.3	<i>Feilmåling</i>	29
5.5	FEIL I FORDELINGER	29
5.6	FEIL I MODELL	30
5.7	FORSKJELL I RESULTAT I FORHOLD TIL VIRKELIGE MÅLINGER	30
6	FORBEDRING AV DAGENS SYSTEM	33
6.1	SENSITIVITETSANALYSE	33
6.2	SENSITIVITETSANALYSE AV RESULTAT FRA MODELL	33
6.3	FORSLAG TIL FORBEDRINGER	36
6.3.1	<i>Programkode for forbedret løsning</i>	36
6.3.2	<i>Resultat fra forbedret løsning</i>	36
6.4	KUNDETILFREDSHET VS. KOSTNADSFOKUS	37
7	AVSLUTNING	41
8	APPENDIKS	43
8.1	DYBDEINTERVJU	43
8.1.1	<i>Respondents spørreskjema</i>	43
8.1.2	<i>Sammendrag fra intervju</i>	45
8.2	PROGRAMKODE FOR DAGENS LØSNING	52
8.3	PRINT OUTPUT FOR DAGENS LØSNING	70
8.4	PRINTOUT FOR FORBEDRET LØSNING	75
	LITTERATURLISTE	80

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

SAS Braathens er Norges største flyselskap med 440 avganger i døgnet. Selve SAS Braathens som flyselskap er relativt nytt etter at SAS-konsernet kjøpte flyselskapet Braathens i 2001 og i 2004 etablerte flyselskapet SAS Braathens med basis i Scandinavian Airlines i Norge og Braathens.

Hverdagen til SAS Braathens (heretter SAS) er preget av stor konkurranse om kundene fra lavprisaktører som Ryanair og Norwegian. Disse kan holde lavere priser ettersom de har en langt enklere organisasjonsstruktur enn SAS, bestilling av flybilletter skjer over internett og kundene gjør mesteparten av jobben selv. Dette medfører at de har et mindre behov for ansatte til å ta seg av kundene. En av SAS sine konkurranse-muligheter ligger da i god service, ikke bare i møte med kundene, men også i forhold til å effektivisere og forenkle kundenes reise.

Et middel i effektivisering er innføring av automater for innsjekking og bagasjeregistrering. Automatene kom på slutten av 90 tallet. På dette tidspunktet var ikke automatene brukbare, og innsjekkingsskranker ble brukt i samme grad som tidligere. Automatene var bare et tillegg. Dagens generasjon automater kan imidlertid erstatte hele eller deler av den tradisjonelle innsjekkingen. På små stasjoner ble det bestemt at de skulle erstatte bortimot hele innsjekkingen. På mellomstore stasjoner skulle de erstatte hele innsjekkingen i "off peak" og deler i "peak" og ferier/høytider. På de store stasjonene som Gardermoen, Stockholm og København er automater et tillegg.

SAS tar jumboplassen

Flyselskapet SAS Braathens får hard medfart i Norsk Kundebarometers (NKB) siste undersøkelse. Kundenes dom er klar: SAS Braathens inntar jumboplassen og er eneste selskap i klassen "elendig". Aldri før har et selskap falt så raskt og dypt på NKB-målingene.

I fjor lå SAS Braathens på 118. plass med 64,4 poeng. Nå får selskapet fullstendig stryk med 49,1 poeng og faller til 150. plass (sisteplass). Selskapet er det eneste som havner under 50 prosent.

- Dette er katastrofalt og signaliserer et fullstendig tillitsbrudd hos kundene, sier prosjektleder Pål Silseth i Norsk Kundebarometer (NKB) ved Handelshøyskolen BI.

Norwegian oppnådde 75,1, noe som er en økning på 3,5 poeng fra 2005 og tilsvarer dommen "tilfreds" fra kundene (undertegnades anm.).

Publisert 04.04.2006, Dagens Næringsliv

1.2 Problemstilling

Fra www.sasbraathens.no kan vi lese:

”SAS Braathens Passenger Service Commitments

SAS Braathens serviceløfter

De 14 serviceløftene, eller The Airline Service Commitments, er en frivillig forpliktelse et flyselskap kan påta seg for å gi service med kvalitetsstandard som gjelder før, under og etter selve reisen. Punktene er utviklet i et samarbeid mellom den europeiske flyindustrien, EU og representanter for ulike forbrukergrupper. På flere av punktene har SAS Braathens enda strengere krav til service i våre interne retningslinjer, fordi det betyr mye for oss at du skal ha det godt når du er ute og flyr. Vi har også gjort endringer og tiltak i forkant av implementeringen, slik at våre daglige bestrebelser i å oppfylle disse 14 serviceløftene, i praksis krones med at du blir fornøyd med SAS Braathens og vil fly med oss igjen.”

Serviceløfte nr 7:

”SAS Braathens serviceløfter - Under flyreisen

Vi arbeider for en raskere innsjekking. Vårt mål er å gi deg en rask og smidig reise. Derfor fastsetter vi rimelige tidsfrister for innsjekking.

I samarbeid med flyplassmyndighetene arbeider vi for å unngå køer i avgangshaller og sikre rask innsjekking, slik at du enklere skal kunne overholde fristen for innsjekking. Eksempler på dette er elektroniske billetter, innsjekkingsautomater, innsjekking via Internett, mobile innsjekkingsskranker, "fast track check-in" og personale ute i avgangshallen som hjelper til med innsjekkingen.”

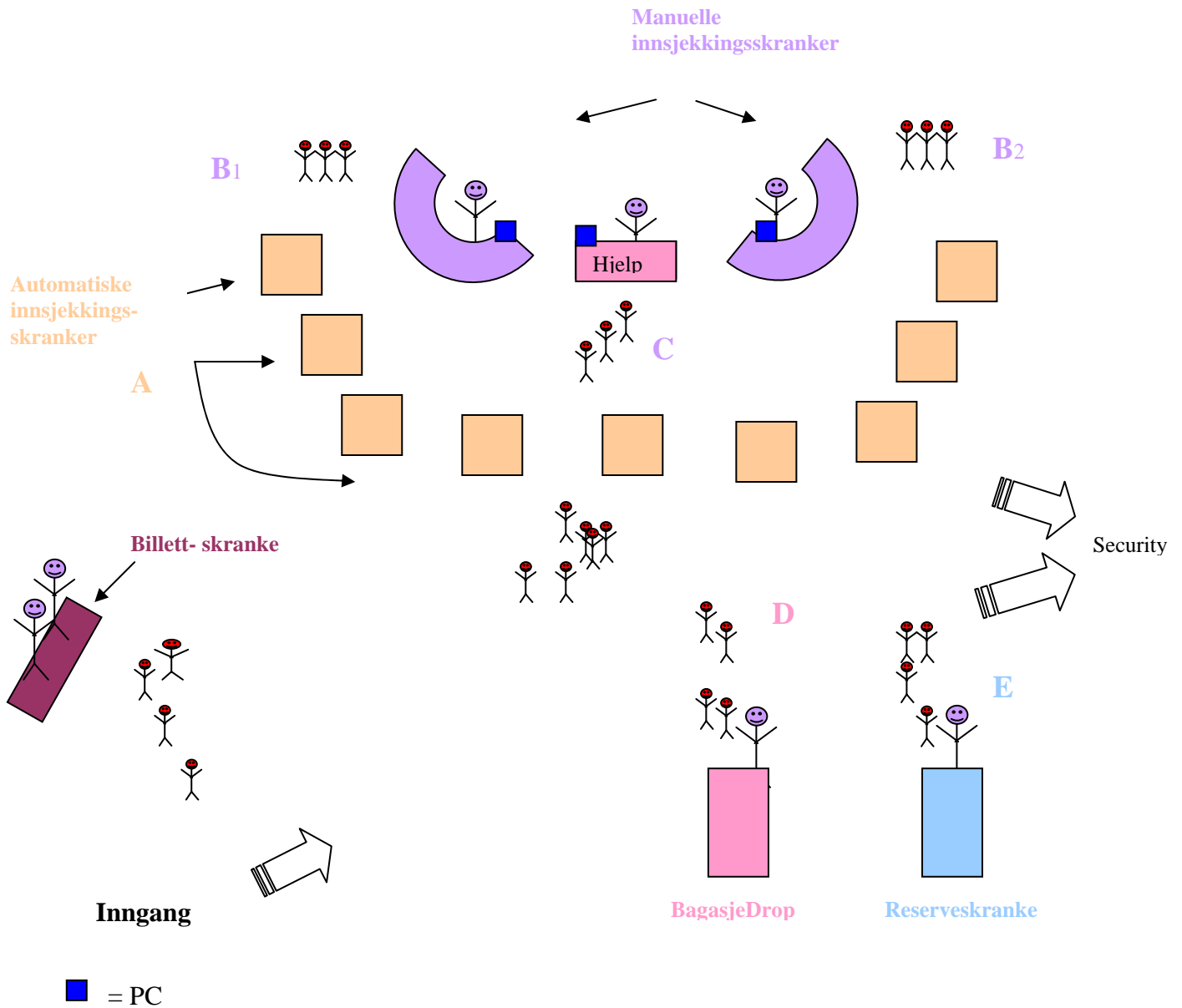
Som vi ser har SAS som et serviceløfte å ha effektiv innsjekking for kundene slik at den blant annet oppfattes rask og smidig. SAS foretar kontinuerlig kundemålinger og evalueringer. Kundetilfredshet, servicegrad og behov for bemanning er alle faktorer av betydning og veies opp mot hverandre. Å minimere kundenes køtid vil være et viktig indirekte element i effektiviseringen av innsjekkingen.

Jeg har valgt å måle og simulere SAS sine rutiner i avgangshallen, med køtid som underliggende hovedfaktor. Under avgangshallen legger jeg billettluke, automatisk innsjekking, manuell innsjekking og bagasjedrop – altså de leddene en kunde kan gå innom før sikkerhetskontroll. Ved hjelp av disse målingene vil jeg se på antall kunder som er misfornøyde og antall kunder som må vente uønsket lenge i kø. Til dette anvender jeg kunders opplevelse av køtid samt deres oppfatning av hvordan SAS løser dette på Flesland, i tillegg til akseptable mål fra SAS sin side. SAS sin kritiske periode vil være i rushtrafikk, og jeg vil derfor basere mine målinger og simuleringer på det tidsrommet.

Simuleringsresultatene vil jeg deretter anvende til å komme med forslag til forbedringer i systemet som vil redusere kundenes køtid, og med dette kan SAS oppnå høyere kundetilfredshet og lojalitet. Avslutningsvis vil jeg belyse avveiningsutfordringen og -behovet i forhold til kundetilfredshet versus kostnader.

1.3 Figur over avgangshallen

SAS Braathens' innsjekkings- og bagasjesystem per dags dato:



Når kundene ankommer flyplassen går de først til billettsskranken for å kjøpe billetter, eller de går direkte til automatisk innsjekkingsskranker (A), manuelle innsjekkingsskranker (B1 og B2) eller reserveskranke (E), hvis denne er åpen.

Hvis kunden går først til billettsskranken, venter de i en kø med kølappsystem for å kjøpe billetter av en av de to i skranken. Her kan noen av kundene bli direkte sjekket inn dersom de ikke har bagasje, mens de andre går videre til innsjekking.

Kundene kan sjekke inn enten automatisk eller manuelt. Ved automatisk innsjekking, stiller alle seg i felles kø, A. Deretter sjekker de seg selv inn på automatene. Om de ikke greier dette og trenger veiledning, vil de gå videre til felles kø, C, til hjelp- skranken. Her vil de enten bli sjekket inn på stedet, eller en ansatt følger med tilbake til automatene, og hjelper kunden der. Da går de foran køen av andre som venter på automatene.

Dersom kunden skal sjekke inn manuelt, det vil si ved hjelp av betjening, kan de gå enten til kø B1 eller B2. Her vil kunden velge den køen som er kortest.

De ansatte i de manuelle innsjekkingsskrankene (B1 og B2) og hjelp-skranken deler på 3 PC er, som må benyttes dersom de ansatte skal hjelpe kundene på stedet.

Ved stor pågang, som for eksempel ved kansellerte avganger og derav ombooking, vil betjeningen også bemanne egne, atskilte reserveskranker. Denne bemannes hvis køen til de manuelle skrankene er større enn 20. Kunder som skal sjekke inn manuelt kan da i tillegg til kø B1 og B2 nå også velge kø E. Kunden vil velge den korteste av køene.

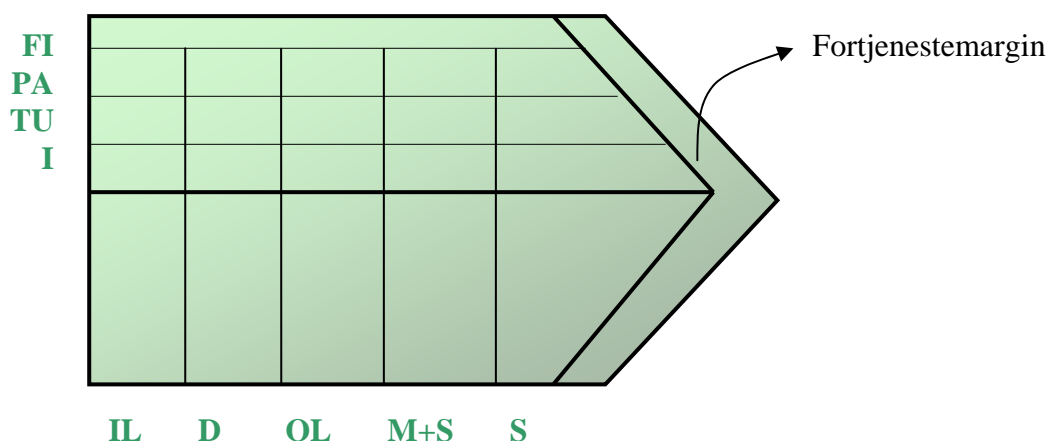
Når kunden har sjekket inn går han videre til kø D dersom han har bagasje som er sjekket inn, og leverer fra seg denne. Hvis ikke går han ut av systemet og videre til sikkerhetskontroll. Kunder som har blitt sjekket inn i reserveskranken (E), trenger ikke å gå til bagasje drop. Bagasjen til denne kunden håndteres direkte der.

2 Teoridel

2.1 Kundetilfredshet

Kundetilfredshet vil si om kunden er fornøyd med produktet den mottar eller ikke. Oppfattet kvalitet involverer preferanser, er basert på komparative standarder, varierer blant kunder og situasjoner og kommer an på bruk av produktet. Kvalitet har altså både kognitive og følelsesmessige aspekter. Utgangspunktet for å forstå hva som er verdifullt for kunden er kundens verdikjede

Kundens verdikjede:



Porter 1985, s 158

FI = foretakets infrastruktur
PA = personaladministrasjon
TU = teknologiutvikling
I = Innkjøp

IL = inngående logistikk
D = drift
OL = utgående logistikk
M+S = markedsføring og salg
S = service

Et foretak har en tilsvarende kjede og vi kan se ulike bindeledd mellom dennes elementer og kundens. Hva som er verdifullt henger sammen med hvordan produktet i virkeligheten brukes av kunden og dermed hvordan det påvirker kundens kjede. For eksempel vil det være naturlig at et foretaks utgående logistikk påvirker kundens inngående logistikk: blir produktet levert til riktig og forventet tid.

Ettersom teknisk kvalitet på like produkt generelt er lik og på et høyt nivå, anses denne kvaliteten som en selvfølge hos kunden. Persepsjon av salg og serviceopplevelsen vil derfor være påvirkende faktorer for kundetilfredshet og beslutningsprosessen. Fornøyde kunder er mer lojale. Derfor vil økt kundetilfredshet øke muligheten for å holde på kundene samt øke effektiviteten av markedsførings- og andre kostnader. Videre vil forbedret produktkvalitet redusere garanti- og servicekostnader i tillegg til irritasjon hos kunden, som igjen vil øke utbyttet av markedsføringstiltak.

Et foretaks totale differensieringsnivå er den samlede verdi – sett med kundens øyne – av foretakets unikheter over hele kundens verdikjede. Denne samlede verdien kan dermed beregnes, og danner øvre grense for den ekstra prisen foretaket kan ta i forhold til sine konkurrenter, fortjenestemarginen (Porter, 1985). Man kan altså oppnå finansielle forbedringer ved å redusere kostnader som er viktige for kunden eller ved å bedre kundens resultat.

Kundetilfredshet er et vanskelig konsept å forstå og undersøke. Først og fremst kommer dette av at tilfredshet er et subjektivt og relativt konsept med store variasjoner blant individene. Dessuten er det enorme variasjoner på tvers av industriene, noe som krever ulike målinger for å verdsette tilfredshet. Slike variasjoner finner vi også på tvers av kulturer, for eksempel mellom asiatiske og vestlige reisende i forhold til krav på hotellstandarder (Arnould, 2004). Bedrifter må søke å forstå individuelle kunder og deres forventninger.

2.2 Simulering

En simuleringsmodell er en forenklet representasjon av det virkelige liv som gjør det mulig å oppnå forståelse samt løsning av et problem ved en prøve- og feilemetode (Szymankiewicz, 1977). Simulering vil altså si å finne ulike resultater ved å eksperimentere med en modell over den virkelige situasjonen. Disse eksperimentene gjør det mulig å søke etter forbedringer uten å bruke unødvendige, risikofylte, kostbare og irreversible ressurser i forkant. Når man eksperimenterer benyttes ulike inputverdier systematisk for å jobbe seg mot det optimale. Selv om man ikke har noen som helst garanti for å finne optimal løsning, vil man uansett kunne finne signifikante forbedringer. Dette foregår på en slik måte at man undersøker ulike konsekvenser av ulike avgjørelser. Som i SAS sitt tilfelle vil dette for eksempel være antall automatiske innsjekkingsskranker som er nødvendig for å tilfredsstille kundene angående

køtid. Bruk av simulering kan hjelpe SAS i å avgjøre beste antall automater i første omgang, for deretter å foreta en eventuell investering.

Simulering er en av de mest benyttede beslutningsverktøy i bedrifter og har økt i omfang av anvendelse i takt med utbedring av PC-bruk. Bruksområdene er mange, noe som gjør simulering til et meget godt anvendelig verktøy. Produksjon, beholdning, innkjøp- og kapasitetsplanlegging samt estimat over kontantstrøm er noen av områdene hvor man med godt resultat kan anvende simulering (Ståhl, 2003).

2.2.1 WebGPSS

I denne oppgaven vil jeg benytte simuleringsprogrammet WebGPSS som verktøy for å utføre min analyse. Dette er et dynamisk og stokastisk simuleringsprogram og tar dermed hensyn til usikkerhet, risiko og tilfeldigheter over tid. I tillegg til å være lett anvendelig og tidsmessig effektivt, er programmet nært de virkelige problemene og gir greie grafiske illustrasjoner av resultatene.

3 Metode

3.1 Datainnsamling

For å belyse problemstillingen samt innhente nødvendig inputmateriale til analysemodellen tok jeg i bruk to hovedformer for data, primærdata og sekundærdata. Primærdata er nye data som er innsamlet fra forsker selv ved bruk av en eller flere metoder, mens sekundærdata kjennetegnes ved at den er innsamlet av andre (Hellevik, 2002).

3.1.1 Sekundærdata

Anvendt teori i denne oppgaven er i sin helhet innhentet sekundærdata fra bøker, søkesider og artikler. Dette er en viktig bit av oppgaven. I tillegg var det av stor betydning å få flest mulig korrekte verdier til bruk i modellen. Siden de fleste av SAS sine undersøkelser samt tallmateriale er av konfidensiell karakter, ble det et begrenset utvalg av informasjon jeg fikk tilgang til her. Noen opplysninger var imidlertid mulig å gi ut, og etter kontakt med Harald Johnsen, regionssjef for SGS, fikk jeg i tillegg til historisk informasjon blant annet bekreftet akseptabel innsjekkingstid samt opplysninger angående automater ute av drift, ekstraskranke og hvor mange som trenger hjelp. Disse opplysningene er tilpasset og brukt i modellen.

3.1.2 Primærdata

Primærdata kan deles inn i kvalitativ og kvantitativ datainnsamling. Kvalitative metoder sikter mot å fange opp egenarten ved den enkelte enhet og vedkommende situasjon, mens kvantitative data skaffes til veie under forhold preget av avstand og selektivitet. Kvalitativ data kan for eksempel være dybdeintervju og gruppesamtaler. Her vil det være min forståelse eller tolkning av informasjon som er av størst betydning. Kvantitativ metode kjennetegnes ved omforming av data til tall og mengdestørrelser. Et eksempel her er spørreundersøkelser hvor man gjennomfører statistiske analyser av innsamlet materiale. I denne oppgaven vil også observasjon av avgangsområdet være av kvantitativ karakter. (Holme og Solvang, 1993).

Fra SAS sitt kontor på Flesland fikk jeg angitt forventete rushperioder, og observasjonene ble som følge av dette foretatt tre uavhengige fredager fra kl 14.00 til 18.00. Dybdeintervjuene ble foretatt i slutten av denne tidsperioden.

I avgangshallen observerte jeg hvordan SAS sitt system ble gjennomført i praksis og de forskjellige funksjonene. Innunder disse ligger hvor ofte reisende ankom fasiliteten, hvor lenge de måtte stå i kø og hvor lang behandlingstid fasiliteten krevde. Jeg observerte også hvor mange som gikk fra én kø til en annen, eventuelt hvordan situasjonen i de respektive køene var ved forflytning, for eksempel dersom en kunde valgte å gå fra automatisk til manuell innsjekking, og hvor mange som måtte avlevere bagasje. Disse observasjonene ble tidsfestet ved bruk av stoppeklokker, tidsskjemaer og intervallskjemaer. I tillegg hadde jeg flere samtaler med personalet på fasilitetene for å stadfeste at observasjonsdagene, blant annet med tanke på cirka antall reisende, antall åpne skranker og automater ute av drift, var representative for en rushperiode

For å få en oppfatning av gjennomsnittlig toleransegrense for ventetid for kundene ved hver fasilitet, ble totalt 64 kunder i respektive køer stilt følgende spørsmål:

”Hvor mange er det i kø foran deg nå?”

”Synes du dette er en ok lengde på køen?”

”Hvor mange synes du det er akseptabelt at står foran deg i kø?”

Med disse spørsmålene ble kundene til en viss grad gjort oppmerksomme på problemstillingen samtidig som de var svært bevisst sin subjektive mening, og gjennomsnittssvarene er dermed en god indikator for den generelle oppfatningen.

3.2 Forskningsdesign

Kundetilfredshet er for SAS en viktig suksessfaktor. Dette gjør at det er av stor viktighet for selskapet å identifisere faktorer som påvirker tilfredsheten. Å bedre kundenes resultater krever at man forstår hva slags produktegenskaper og resultater som er ønskelige for kunden. I denne oppgaven ser jeg på tid som en kostnad for kunden, jamfør 2.1, og viktigheten av å redusere kundens kostnad.

Kundetilfredshet er i aller høyeste grad individuelt preferansemessig avhengig. Køtid i avgangshallen vil påvirke alle kunder, men i ulik grad av engasjement i forhold til problemstillingen. Ut fra dette har jeg valgt intervju som design på min informasjonsinnhenting. Dybdeintervju gir mulighet til variasjon i spørsmål ut ifra kundens kunnskap og engasjement og er i dette tilfellet et godt verktøy for å identifisere viktigheten av minimal vente- og køtid samt grad av engasjement i form av irritasjon over køtid. Dybdeintervju åpner for delvis strukturert informasjonshenting etter først å ha presentert noen få innledende spørsmål. Intervjuer kan gå dypere inn på uklare områder og spørre oppfølgingsspørsmål. Respondentens svar avgjør retningen. Dette skaper fleksibilitet i intervjuprosessen og gir intervjuet preg av å være en samtale mellom respondent og forsker og hvor samtalen styres av de temaene forskeren ønsker å få informasjon om. Det er imidlertid viktig å følge et rammeverk og ha et bestemt mål med intervjuet (Thagaard, 1998).

Intervjuene ble utført overfor et utvalg av reisende som hadde vært innom SAS sitt avgangsområde. Disse representerte begge kjønn i tre aldersgrupper; ung, voksen og eldre, i tillegg til tilfeldig ulike typer reiser. Jeg fikk da en god bredde i mitt utvalg. Siden min undersøkelse var ment å gi dybdeinnsikt snarere enn bredde, var 6 intervjuobjekter et antall som ga nettopp denne muligheten. Respondentene ble på forhånd presentert for bakgrunnen for samt hovedessensen i intervjuet. Dette for å gi respondentene en mulighet til bevisstgjøring samt å uttrykke sine meninger. Rammeverket var laget slik at jeg som forsker fikk en mulighet til større forståelse for hvilken type mennesker jeg snakket med. Dessuten skulle intervjuene også gi innsikt i de reisendes oppfatning og mening om kø, tid, tilfredshet og ikke minst SAS. Dybdeintervjuene ble her gjennomført i den hensikt å teste utgangspunktet for oppgaven; at køtid er av betydning for reisendes tilfredshet. Formålet med intervjuene var altså ment å være et supplement og input til simuleringsmodellen som er fundamentet for oppgaven.

4 Resultat og Analyse

4.1 Dybdeintervju

Resultatene fra dybdeintervjuene ble gruppert i fem kategorier: tilfredshet, folkemengde, kø og tid, fasiliteter og SAS Braathens. Til sammen forteller disse viktigheten av god struktur og service i avgangsområdet.

Tilfredshet: Det var stor enighet om at det er viktig for kunden å føle seg tilfreds med produktet de får levert. I dette legger man at man får det man forventer og ønsker. I avgangsområdet vil dette si god og rask hjelp dersom behov, samt så korte køer som mulig slik at man kan ankomme Flesland i forhold til tidsrammene for innsjekking og samtidig rekke flyet med god margin. Respondentene var veldig bevisste sine preferanser, og ga solid inntrykk av at det var viktig at SAS fokuserer på nettopp kø- og ventetid for innsjekking.

Folkemengder: Reisende er som regel forberedt på at det er en del folk i avgangsområdet og bryr seg ikke særlig om dette så fremt det ikke hindrer deres egen mulighet for å sjekke inn i løpet av rimelige tidsfrister, som man på forhånd har en oppfattelse av hvor lenge er.

Kø og tid: I utgangspunktet er ingen begeistret for å stå i kø. Når man skal reise med fly, er man likevel forberedt på andre reisende, og dermed realistisk sett forberedt på at det nødvendigvis må være en viss kø. Det er imidlertid viktig for kunden at flyselskap tilstreber kort køtid og ventetid, spesielt i forhold til tidsfristene for innsjekking fra både SAS og kundens ståsted. Organiseringen av kø fungerer vanligvis greit på Flesland, men det hadde vært av positiv karakter om man på en enkel og grei måte hadde kunnet redusere muligheten for dårlig køkultur foran automatene.

Fasiliteter: Automatene oppfattes som et klart pluss. De kan virke skremmende dersom man ikke reiser ofte, men med serviceinnstilte og hjelpsomme ansatte reduseres den mulige irritasjonsfaktoren. At man selv har stor påvirkningskraft i forhold til tidsbruk på innsjekking er positivt for de som er fortrolige med automatene.

SAS Braathens: SAS oppfattes som dyktige i avgangshallen på Flesland, og ville blitt foretrukket av de fleste reisende fra Flesland dersom pris og antall avganger var likt.

Som vi ser over, underbygger resultatet fra dybdeintervjuene viktigheten av utgangspunktet mitt for oppgaven: nettopp å simulere køtid for å tilfredsstille kundene. Reisende viser generelt god oppfatning av hva de ønsker fra et flyselskap og spesielt hva de aksepterer i avgangsområdet. Ut fra dette kan køtid og organisering av avgangshallen tolkes dit hen å være varianter av såkalte hygienefaktorer¹. Varianter siden de også *kan* føre til økt kundetilfreshet ved tilstedeværelse og ikke bare misfornøydhet ved fravær. Ovenstående indikerer at å oppfylle serviceløfte nummer 7 vil være av positiv karakter for SAS og deres reisende.

Med bakgrunn i funnene fra dybdeintervjuene vil jeg gå videre med å simulere avgangsområdet for å se på muligheten for forbedringer.

4.2 Inputverdier fra primær- og sekundærdata

4.2.1 Billettskranke

Ankomsthypighet: En ny kunde kom inn og trakk kølapp til billettskranken gjennomsnittlig en gang per 68 sekund. Her anvender jeg eksponentiell distribusjon (xpdisk), som er typisk fordeling for ankomsthypighet.

Behandlingstid: Observasjoner viste at det tok gjennomsnittlig 122 sek. med 95 % standardavvik på 30 sek. per person å kjøpe billett

Etter å ha vært i billettskranken, gikk 67 % videre til automatisk innsjekking. Av de resterende gikk 87 % til manuell innsjekking. Resten hadde ikke bagasje og ble derfor ferdig med innsjekk i billettskranken.

4.2.2 Automat ute av drift

Hypighet: Det er mellom 0 og 4 automater ute av drift til enhver tid. Hovedtyngden ligger på 1-2. Disse er vanligvis reparert innen 1 døgn. Årsaken til driftsstans er alt fra behov for

¹ Hygienefaktor: faktor som ved tilstedeværelse ikke legges merke til eller leder til tilfredsstillelse, men som ved fravær leder til mistriksel. (Herzberg, 1968)

ordinær service til tekniske feil. En maskin faller ut av drift ca hver 1,5 time. Her: 4800 +/- 1200 sekunder. Bortimot 70 % av feilene kan rettes av personell på stedet.

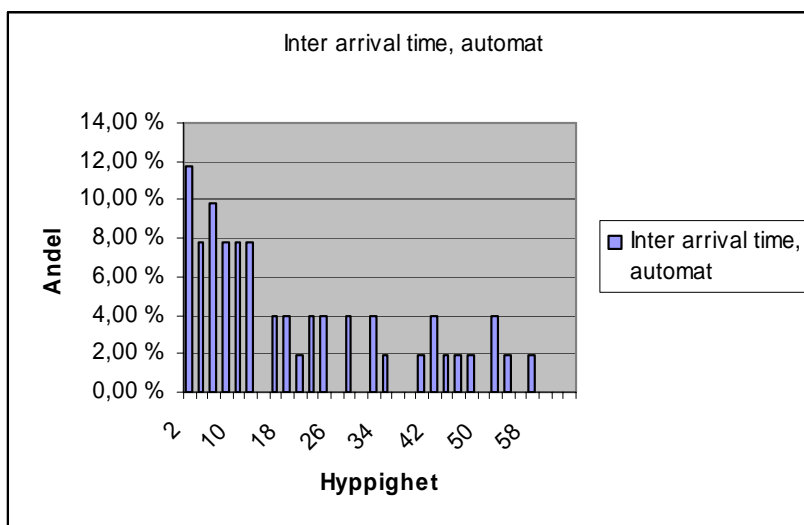
Tid ute av drift: Ved enkel feil tar det ca en time; 3600+/-600 sekunder, å reparere automaten. Ved mer alvorlige feil tar det ca ett døgn; 86400+/-18000 sekunder å reparere automaten. Dette inkluderer tiden det tar å oppdage feilen.

Papirskift: Automaten må forsynes med papir til bagasjelapper i underkant av hver fjerde time. Her: 13700+/-600 sekunder. Før de ansatte oppdager at en maskin er tom for papir og får satt inn ny rull tar det 300+/-60 sekunder.

4.2.3 Automatisk innsjekkingsskranke

Ankomsthypighet: Ankomsthypighet vil si hvor ofte en ny passasjer ankommer de automatiske innsjekkingsskrankene. Her ble tidspunktet hvor hver ny passasjer ankom observert, og hyppigheten ble funnet ved hjelp av differansene mellom disse (oppgitt i antall sekund):

Gjennomsnitt	18,84314
Median	12
95% konf.int.	8,442796
Standardavvik	16,68337

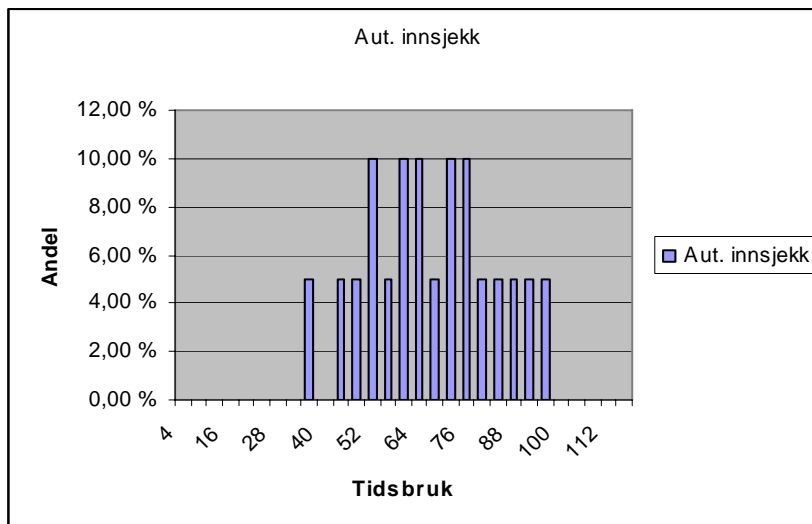


Ved å dele tidene inn i grupper, ser man her at vi har en tilnærmet eksponentielt synkende graf. En xpdis-fordeling er derfor anvendt i modellen.

Hvis køen til automatene er tre ganger så lang som den korteste manuelle køen, flytter kundene seg over til denne køen.

Behandlingstid: observasjon av hvor lang tid det tok hver person å sjekke inn på automatene ga (oppgitt i antall sekund):

Gjennomsnitt	65,35
Median	63,5
95% konf.int.	4,387454
Standardavvik	16,60144



Tidsbruken er ca normalfordelt, og jeg brukte derfor `fn$snorm` i modellen.

4.2.4 Hjelp- skranke

Andel: For de små stasjonene behøver ca 20 % av passasjerene å snakke med bakkepersonalet før de går ombord i flyet. For de mellomstore (Bergen, Stavanger, Bodø, Tromsø, Trondheim) er tallet ca 25 %, og for Oslo ca 35 % (Harald Johnsen, SGS Flesland). For Flesland betyr dette at 25 % av de som går til automatisk innsjekking har behov for hjelp og dermed stiller seg i "hjelp-køen". Av disse 25 prosentene får 79 % hjelp på automatene, mens resten får hjelp i hjelp-skranken.

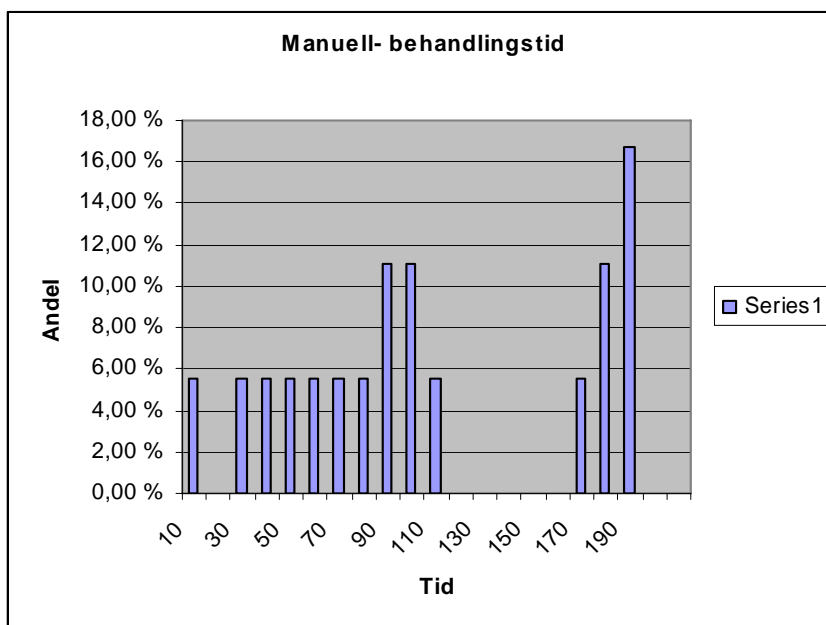
Behandlingstid: De som får hjelp i hjelp-skranken bruker gjennomsnittlig 128 sekunder. Her bruker jeg Erlang-fordeling. Dette siden jeg observerte at de fleste kundene trenger hjelp på grunn av at de ikke forstår hvordan automatene fungerer, eller har enkle problemer, mens noen få av kundene har større problemer, som at de har feil billetter og lignende, og trenger svært lang behandlingstid. De som får hjelp på automatene, bruker også gjennomsnittlig 128 sekunder. Her benytter jeg normalfordeling med +/- 10 sekunder. Det tok omtrent like lang tid for alle kunder å få forklart hvordan automatene virket.

4.2.5 Manuell- skranke

Ankomsthypighet: Det kommer en ny kunde og stiller seg i kø til den manuelle skranken i gjennomsnitt en gang per 66 sek. Her benyttes igjen den typiske fordelingen for ankomsthypighet, eksponentiell distribusjon (xpdis).

Behandlingstid: Ved måling av tidsbruk i den manuelle skranken fant jeg:

Gjennomsnitt	102
Median	90
95% konf.int.	21,2500679
Standardavvik	60,3660945



Her er funksjonen lagt inn i functions for å få et riktig bilde av tidsfordelingen.

4.2.6 Bagasjedrop

Andel av kundene med bagasje:

Av kundene som sjekket inn via automatene, hadde 77 % bagasje.

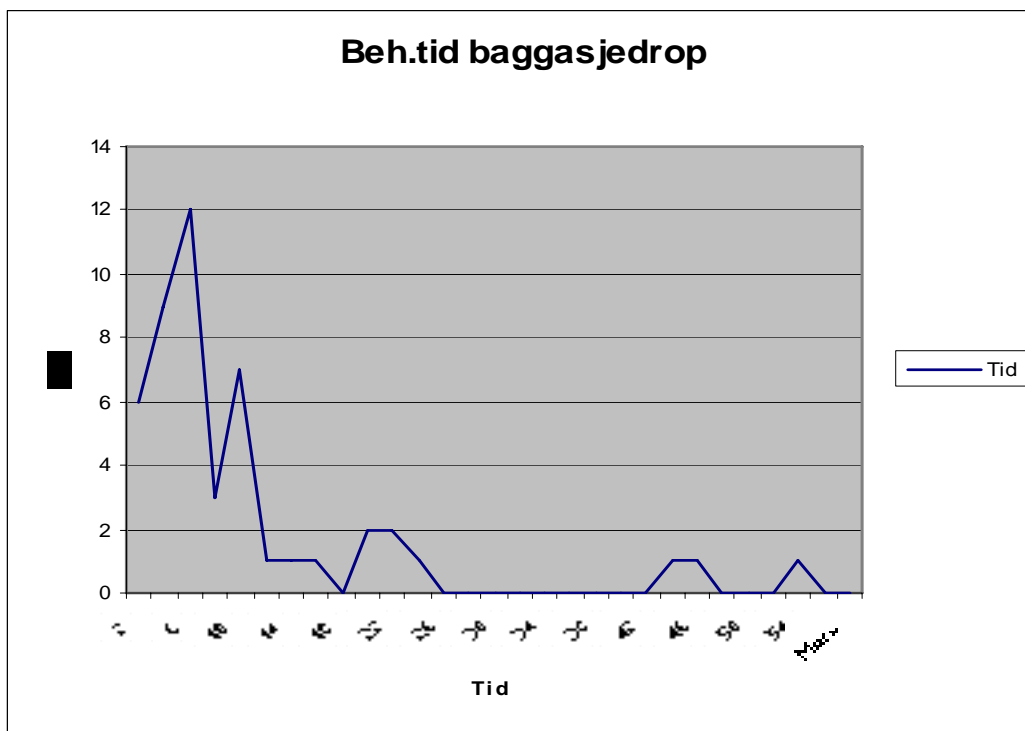
Av de kundene som måtte ha hjelp i forhold til automatområdet, herunder hjelp både ved automat og skranke, hadde 86 % bagasje.

Av de kundene som sjekket inn via manuelle skranke, hadde 90 % bagasje.

Av kundene som sjekker inn via ekstra- skranken er det ingen som går til bagasje-drop siden bagasjen blir levert samtidig med innsjekking.

Behandlingstid: Ved observasjon fant jeg følgende for tider til innlevering av bagasje:

Gjennomsnitt	10,14583
Median	5
95% konf.int.	3,040542
Standardavvik	11,39987
Max tid	54



De fleste bruker kort tid på å levere bagasjen, men enkelte bruker svært lang tid. Årsaken til dette er at man har spørsmål til personalet eller bagasje som må pakkes spesielt, slik som barnevogner. Derfor er en Erlang-fordeling hensiktsmessig i modellen.

4.2.7 Ekstra- skranke

I ferier og ved start på høytider er det som regel ekstra innsjekkingsskranker åpne hele tiden. Dette har sammenheng med at det er flere uerfarne reisende i disse tidsrommene, noe som betyr økt behov for manuell hjelp. Til vanlig åpnes en ekstra skranke når det er ca 2-4 personer foran hver operative automat og skranke.

Behandlingstid: Dersom køen foran manuelle skranker overstiger 20 personer, åpnes ekstra-skranken. Dette kriteriet satte jeg ut fra informasjon som beskrevet over samt situasjonen angående antall operative automater på observasjonsdagen. Denne skranken bruker like lang tid som manuellskranken pluss tiden i bagasje-drop. Tiden får da samme fordeling som disse to skrankene: $f_n \text{time} + 10 * f_n \text{rlng} 4$.

4.2.8 Akseptabel Køtid

Automater stenger for innsjekk 20 min før avgang. Den samme tidsfristen gjelder for manuell innsjekk. I praksis er det slik at kommer man mellom 20 og 10 minutter før flyet skal gå, og en tar kontakt med personalet som jobber på innsjekk vil det bli foretatt en vurdering i hvert enkelt tilfelle om en kan sjekke inn i dette tidsrommet. Det viktigste kriteriet her er at flyet ikke skal forsinkes. Faktorer av betydning er blant annet: Med eller uten bagasje og kø hos securitas. Dette avhenger av hvor tett opp til siste frist for å møte i utgangen man er. Siste frist for å være i gate (utgang) er 10 min før avgang (Harald Johnsen, SGS Flesland). Ut fra disse opplysningene og samtaler med skiftleder på observasjonsdagene settes akseptabel køtid på hver fasilitet til 3 minutter for SAS sitt vedkommende.

4.2.9 Irritasjonsnivå

Gjennomsnittlig blir reisende irritert dersom det står 4 personer foran dem i kø til billettskranken og hjelpeskranken. For kø til automatisk innsjekking og manuell innsjekking er gjennomsnittlig irritasjonsmål 5 personer foran i køen.

4.3 Resultat fra simuleringsmodellen

Systemet er kjørt ti ganger for å gi et solid grunnlag for beregninger og konklusjoner. Ved å regne gjennomsnittet av de ti kjøringene, har jeg kommet frem til et veiledende anslag på køtiden.

Antall kunder med mer enn 3 min køtid på de ulike fasiliteter (jfr. appendiks 8.3):

Billettskranke: ca 111

Automatisk innsjekking: 0

Hjelpeskranke: ca 142

Manuell skranke: ca 217

Ekstraskranke: ca 5

Bagasjedrop: 0

Her ser vi at bagasjedrop og automatene virker svært bra, og ekstra-skranke tilfredsstillende. Derimot er det svært mange som må vente over 3 minutter ved de andre fasilitetene, spesielt ved de manuelle skrankene. Dette er i følge SAS sine ønsker uakseptabelt og er et område hvor det vil lønne seg å se på forbedringsmuligheter.

Misfornøyde kunder (gjennomsnitt):

Billett : 73

Automat: 0

Hjelp: 140

Manuell: 207

Her ser vi at alle er fornøyd med automat-køen, men at mange er misfornøyde ved de andre fasilitetene. Her utmerker igjen manuell-køen seg, etterfulgt av hjelp-køen. Dette må være områder SAS bør strebe etter å forbedre.

Gjennomsnittlig køtid i de ulike skrankene:

Billettsskranke:	211 sek
Automatisk innsjekking:	0,24 sek
Hjelpsskranke:	646 sek
Manuell skranke:	435,83 sek
Ekstraskranke:	223 sek
Bagasjedrop:	8 sek

Vi ser at det er ekstra lang køtid både på hjelpsskranke og de manuelle skrankene. Verken bagasjedrop eller automatene har noe særlig køtid, noe som tyder på at disse fungerer tilnærmet optimalt.

4.3.1 Vurdering av dagens løsning

SAS har i utgangspunktet en god løsning i avgangshallen på Flesland. De har satt opp fasiliteter som gir muligheter for god fleksibilitet, spesielt gjelder dette i området hvor automatisk og manuell innsjekking foregår. Her fungerer personalet som en felles kapasitet med base i dette området, og kan bevege seg dit det er behov.

Dessverre ser vi at SAS ikke utnytter fasilitetene godt nok til å oppnå tilfredsstillende kundetilfredshet. Spesielt er det manuell innsjekking og hjelpsskranke som er de kritiske punktene. Her begrenses kapasiteten ikke bare av at betjeningen betjener ulike fasiliteter, men også av antall PC-er disponible. Jeg vil derfor ønske å se mer på bedre utnyttelse i disse områdene.

4.4 Sammenligning av kunders oppfatning og resultat fra modell.

Dybdeintervjuene ga oss en forståelse av generelt positiv oppfatning av SAS dersom man baserer holdningen på hvordan avgangsområdet på Flesland fungerer. Dette samsvarer med resultatet fra simuleringen. I tillegg mener man at det alltid er rom for forbedringer, og dette ser vi også ut fra simuleringsresultatet. Spesielt gjelder dette kritiske områder som hjelp i forhold til eller i stedet for automater. For reisende som er komfortable med automater, er det viktig at uerfarne ikke bruker unødvendig lang tid og dermed påvirker deres køtid og mulighet for selvbestemmelse i for høy grad. På lik måte er det viktig for uerfarne å slippe stressfaktoren med å stå alene på automatene. Disse faktorene påvirker viktigheten av å disponere ressursene på best mulig måte. Ressurser vil her kunne være i form av investeringer i PC-er og automater og/eller i form av god disponering av betjeningen.

5 Målefeil

For at modellen skal være gyldig for problemstillingen den er knyttet til, er det viktig at man kontrollerer for mulige feil. Her under ligger at muligheten for gale resultat og konklusjoner minimeres gjennom nødvendig testing og kontroll. Blant annet vil ikke en modell gi mer nøyaktige svar enn de dataene som er lagt inn. Med andre ord er det nødvendig å kontrollere både gyldigheten av innsamlet data og av modellen.

5.1 Validitet

Validitet eller bekreftbarheten er knyttet til om dataene vi har samlet inn og puttet inn i modellen er gyldige og at modellen er tilstrekkelig nøyaktig. Dette betyr at vi må være kritiske til vår egen tolkning av dataene (Thagaard, 1998). En modell er valid dersom den er tilfredsstillende nøyaktig og konsistent innenfor bruksområdet og på faktorene involvert, man må også kontrollere om dataene i utredningen gir svar på det de er ment å gi svar på.

I og med at problemstillingen i denne utredningen er såpass spesifikk, vil sammenligning av lignende forskning være vanskelig. Resultatene fra simuleringsmodellen er imidlertid sammenlignet med observert virkelighet, og dette viser kun små, forklarbare forskjeller. Undertegnede har til ytterste grad forsøkt å være objektiv i innsamlingen av data, samt å være observant på kilder til feilobservasjon og -måling.

5.2 Reliabilitet

Reliabilitet tar for seg forskningens troverdighet. I forhold til kvalitativ forskning kan reliabilitet sees på om forskningen utføres på en tillitvekkende måte. Et vanlig prinsipp i forskning er krav om objektivitet. Denne logikken vil ikke være holdbar i et kvantitativt forskningsprosjekt hvor man er avhengig av at forsker og respondent forholder seg til hverandre. Forskeren må skape tillit hos respondenten. Det er også viktig i slike forskningspapirer at forskeren redegjør for forskningssituasjonen og relasjonen til respondenten. Hvordan har forskningsprosessen artet seg? Har intervjusituasjonen vært preget av åpenhet eller har forskeren fått overfladiske og begrensede svar? (Thagaard, 1998).

I løpet av dybdeintervjuene har jeg forsøkt å være objektiv overfor hver enkelt respondent og underveis tilegnet meg opplysninger og svar ut ifra stadig læring om respondentens forutsetninger. I tillegg har jeg tilstrebet å unngå å føre respondenter mot eventuelle ønskede svar samtidig med å legge til rette for at respondentene skal være bevisste og forstå innholdet i spørsmålene.

5.3 Antakelser og Forutsetninger

Ved mer enn 20 i manuell kø har jeg satt at ekstra skranke åpnes, og som følge av dette at skranken lukkes hvis manuell køen er under 20. Dette er naturligvis ikke konsistent med virkeligheten. Har en først åpnet den ekstra skranken, behandler en alle som står i denne køen før en lukker den. Skranken stenger altså ikke straks antall personer i manuell kø er under 20.

Videre dekker ikke denne modellen tiden det tar for en ansatt å gå fra hjelpskranken til ekstraskranken når denne skal åpnes. Modellen sier at ekstraskranken åpner når det er mer enn 20 personer i manuell kø. I virkeligheten vil det ta litt tid fra det er blitt 20 stykker i kø til en ansatt har fått åpnet ekstraskranken og kundene har flyttet seg dit. Dette fanges ikke opp i modellen.

I min modell er det ingen som kommer direkte til bagasjedrop siden de først må sjekkes inn. I virkeligheten er det imidlertid noen få som går feil eller går dit for å stille spørsmål, og disse tar dermed opp kapasitet. Dette var svært få, ca 2 per time. Derfor er dette utelatt i modellen.

De som kan sjekke inn via internett er antatt inkludert i den representative gjennomsnittlige behandlingstid i manuell og automatisk innsjekking. Jeg har i tillegg sett bort fra den tiden en person bruker på en automat før han spør om veiledning, siden dette reflekteres i behandlingstid for automat, hjelp-på-automat og manuell hjelp og dermed påvirker køtid til automat på den måten.

Jeg har ikke tatt hensyn til antall kolli per person. I stedet anses tids- og prosentdata innsamlet som representative i forhold til disse tallene.

5.4 Feil i innsamling av primærdata

5.4.1 Tidspunkt

Observasjonene ble gjort på Flesland tre fredager i rushtiden fra kl 14 til kl 18. Det kan hende at disse fredagene og trafikken i dette tidsrommet ikke var 100 % representativ for hvordan trafikken vanligvis er i rushtiden. For eksempel kan det ha vært unormalt mange kanselleringer, unormalt mange studenter med mye bagasje og lignende årsaker til våre observerte resultater. For oppgaven sin del, forutsettes imidlertid at dagen var representativ.

5.4.2 Ankomsthypighet

På Flesland går rushtrafikken litt i rykk og napp avhengig av ankomst av flybuss. Modellen viser imidlertid en bortimot jevn strøm, og dette vil gi et litt annet bilde av virkeligheten. Men den gir likevel et godt bilde for hva SAS bør gjøre i de rykkene hvor pågangen er stor.

5.4.3 Feilmåling

Det kan ha oppstått feil i målingene under de forskjellige tidtakingene og registreringene på Flesland. Dette ettersom det var mange tidspunkt og mange kunder å ha oversikt over. Jeg kan også ha oversett eller talt med en kunde flere ganger (spesielt med hensyn til ankomsthypighet).

5.5 Feil i fordelinger

Ut fra verdiene og grupperingene av tallmaterialet, kan jeg ha antatt feil type fordelinger. Observasjonsverdier er satt inn i grafer og fordeling hentet ut fra disse. Fordelingene skal imidlertid være tilnærmet korrekte, tatt i betraktning at plotting av tall har vært korrekt og at feil i observasjonsinnhenting, som beskrevet over, er minimal.

5.6 Feil i modell

Denne oppgaven fokuserer problemstillingen mot rushperioden på Flesland. I virkeligheten opplever vi imidlertid at det vil være en glidende overgang fra ikke-rush, såkalt steady state, mot rushperiode og tilbake til steady state igjen. Oppgavens modell tar ikke hensyn til dette, men måler kun rushintensiteten i perioden kl 14.00 til 18.00 uten overgang. Dersom jeg i modellen antar at overgangen fra steady state og til rush foregår i tiden før kl 14.00 og i tiden etter kl 18.00 for fra rush tilbake til steady state, vil modellen være riktig og representativ for selve rushperioden. Jeg utelater dermed også å angi ved hvilket tidspunkt SAS går inn med ekstra bemanning, men antar at de ved rushstart har det antallet som modellen viser.

Det kan være steder i modellen hvor forbindelsen kan virke meningsløs, eller hvor jeg rett og slett har gjort feil. Jeg har forsøkt å kun ta med de forbindelsene jeg anså som nødvendige for å få hentet ut ønskede resultater. Noen veier kan virke omstendige, men jeg ønsket muligheten til enkelt å kunne endre forskjellige verdier i en sensitivitetsanalyse, og omstendige veier var ofte da de mest dynamiske i så måte. Verdiene som kommer frem i resultatet tilfredsstiller imidlertid mine ønsker, og de stemmer greit i forhold til de faktiske observasjonene gjort på Flesland, og jeg tror derfor at modellen er en bra illustrasjon av virkeligheten.

5.7 Forskjell i resultat i forhold til virkelige målinger

For køen til auto er snittet 0,01 sekunder. Vi ser imidlertid at noen venter mer enn et halvt minutt. I virkeligheten var dette tallet større. Grunnen til dette er blant annet at jeg observerte 3 og 4 (3 trengte reparasjon, 1 trengte papir) automater ute av drift i løpet av perioden, mens programmet viser 2 og 3.

Gjennomsnittlig køtid i de ulike skrankene (antall sekund):

	Modell:	Observert:	Differanse
Billettsskranke:	190,1	211	-20,9
Automatisk innsjekking:	0,0	8	-8
Hjelp- skranke:	633,5	540	93,5
Manuell skranke:	436,4	368	68,4
Ekstraskranke:	222,8	151	71,8
Baggasjedrop:	8,1	6,5	1,6

Vi ser at det er relativt store forskjeller i køtid mellom hva vi observerte og hva modellen viser i hjelpsskranken, manuellsskranken og ekstraskranken. Her har modellen fått over ett minutt lengre køtid enn det vi observerte. Dette er de postene med lengst køtid. I og med at modellen her er noe forenklet i forhold til virkeligheten samt at datagrunnlaget er noe begrenset anser jeg dette for akseptable forskjeller.

Antall kunder med mer enn 3 min køtid på postene:

	Modell:	Observert:	Differanse:
Billettsskranke:	94,8	109	-14,2
Automatisk innsjekking:	0,0	2	-2,0
Hjelp- skranke:	134,5	120	14,5
Manuell skranke:	198,5	136	62,5
Ekstraskranke:	4,8	9	-4,2
Baggasjedrop:	0,0	0	0,0

Her ser vi at modellen har ca 60 flere kunder som må vente mer enn 3 minutter i manuellskranke enn observert. Dette er en nokså stor forskjell. Videre er det i billettskranke og hjelpskranke henholdsvis negativ og positiv forskjell mellom modell og observasjon på 14 kunder. Dette mener jeg er akseptabelt. På de andre postene er det små forskjeller.

6 Forbedring av dagens system

6.1 Sensitivitetsanalyse

”A difference is a difference if it makes a difference” (Szymankiewicz, 1998).

Som en direkte følge av å benytte simulering, er det i denne utredning også nødvendig å se på sensitivitetsanalyse. Dette vil si å lokalisere de variablene og kombinasjoner av faktorer som mest sannsynlig vil påvirke den nåværende løsningen. Etter å ha identifisert disse, vil det være hensiktsmessig å se i hvor stor grad de påvirker slik at man kan få en mest mulig robust løsning som kan tilfredsstillere flere situasjoner. I tillegg vil man eventuelt kunne identifisere intervallene hvor den nåværende løsningen er konfident. Dette resultatet vil hjelpe meg med å si noe om hvor valid løsningen er.

I en sensitivitetsanalyse bør alle parametere hvor det finnes en grad av usikkerhet analyseres. I SAS sitt tilfelle vil dette være hvordan antall automater, skranker og personale påvirker kundenes køtid. Det finnes flere ulike teknikker for å foreta en sensitivitetsanalyse, alt etter type modell. I denne oppgaven vil det være mest hensiktsmessig å bruke såkalt prøving og feiling, og slik teste hvordan endring i disse ulike faktorene hver for seg påvirker køtid, og ved hjelp av dette finne best mulig kombinasjon.

6.2 Sensitivitetsanalyse av resultat fra modell

Siden antall kunder som må vente lengre enn 3 minutter korrelerer med antall kunder som er misfornøyde, vil jeg kjøre sensitivitetsanalysen i forhold til å minimere antall kunder med køtid over 3 minutter.

Billettskranke:	Antall i mer enn 3 min. kø i de ulike postene:					
	Billett	Auto	Hjelp	Manuell	Ekstra	Drop
2 stk betjening	94,75	0	134,5	198,5	4,75	0
3 stk betjening	14,75	0	150,25	214,75	7,5	0

Her er antall ansatte i billettskranken endringsfaktoren og vi ser hvilke endringer det fører til i køtid hos de ulike fasilitetene. Billettkøen går nedover når antall ansatte økes, mens de andre køene øker. Dette fordi det nå kommer raskere kunder fra billettskranken. Jeg anser det som rimelig at 15 kunder må vente over 3 min. i løpet av rushtiden.

Mobile crew (billett=3)	Antall i mer enn 3 min. kø i de ulike postene:				
	Auto	Hjelp	Manuell	Ekstra	Drop
4 stk	0,0	150,25	214,75	7,5	0
5 stk	0	43,5	207,75	5	0
6 stk	0	9,75	225,25	9,5	0
7 stk	0	3	209,75	8	0

Med utgangspunkt i 3 ansatte i billettskranken ser jeg videre på ulikt antall ansatte. Her ser vi at køtiden for hjelp minker med antall ansatte, mens det tydeligvis er noe annet som begrenser reduksjon i køtiden til manuell.

Antall manuelle skranker: (billett=3, PC=5, Crew= 6)	Antall i mer enn 3 min. kø i de ulike postene:				
	Auto	Hjelp	Manuell	Ekstra	Drop
2 stk	0	4	210,75	3,25	0
3 stk	0	7,75	92,25	0	0
4 stk	0	14,75	37,5	0	0

Her forsøker jeg med å sette antall ansatte til 6, øke antall PC-er til 5, beholde 3 i billettsskranken, og undersøker deretter i forhold til ulikt antall manuelle innsjekkingsskranker. Dette ser vi hjelper betraktelig på antall i manuell kø. Øker man antall manuelle skranker fra 2 til 3, går antall med over 3 min. i kø ned fra over 200 til litt over 90. Har en tre manuelle skranker, slutter kundene å gå til ekstra-skranken (ikke bruk for denne lengre).

4 skranker, 3 billett, 6 crew, 6 PC:	Antall i mer enn 3 min. kø i de ulike postene:				
	Auto	Hjelp	Manuell	Ekstra	Drop
	0	13	30,25	0	0

Jeg går her videre med 4 manuelle skranker, men øker antall PCer til 6. Vi ser at dette gir en reduksjon i både hjelp-køen og manuell-køen.

4 skranker, 3 billett, 7 crew, 6 PC	Antall i mer enn 3 min. kø i de ulike postene:				
	Auto	Hjelp	Manuell	Ekstra	Drop
	0	1,5	38,25	0	0

Jeg forsøker videre å øke antall ansatte til 7. Dette gir at bare 1,5 kunde må vente på hjelp i mer enn 3 min. Derimot øker manuell-køen noe. Men siden SAS ønsker å lære opp flest mulig på automatene, kan det argumenteres for at det er viktigere at kundene får rask hjelp på disse, enn ulempen med at de som står i manuell kø må vente noe lengre.

6.3 Forslag til forbedringer

4 skranker, 3 i billettluken, 7 mobile Crew og 6 PCer gir en tilfredsstillende situasjon for SAS og deres kunder. Dette er ikke nødvendigvis den optimale løsningen for SAS ettersom vi her kun ser på minimering av køtid og ikke legger inn kostnader som en del av vurderingsgrunnlaget.

6.3.1 Programkode for forbedret løsning

Den forbedrete løsningen gir egentlig ikke noe nytt program, bare en optimalisering av eksisterende system. Det vil si at vi endrer kapasitetene. Eneste endring som påvirker selve programmet er utvidelse av antall manuelle skranker:

```
106 desk2 LET    x$desk=4
```

Vi legger ingen begrensninger for hvor mange skranker som skal være åpne i henhold til antall folk i kø-området. Dette fordi hele tanken til SAS er mobile enheter som forflytter seg til skranker, automater og kunder etter behov.

6.3.2 Resultat fra forbedret løsning

Antall kunder med mer enn 3 min køtid på de ulike fasilitetene (jfr. appendiks 8.4):

Billettskranke: ca 17

Automatisk innsjekking: 0

Hjelp- skranke: ca 2

Manuell skranke: ca 38

Ekstraskranke: 0

Bagasjedrop: 0

Et akseptabelt antall kunder må vente i over tre minutter til manuell skranke og billettskranke. Dette utgjør $17/208 \cdot 100 = 8$, det vil si kun 8 prosent av billettkundene, og $38/276 \cdot 100 = 13,8$, det vil si kun 13,8 prosent av ”manuellkundene”. Fra utskriftene ser vi også at ekstraskranken nå ikke er i bruk.

Misfornøyde kunder (gjennomsnitt)

Billett: 3

Automat: 0

Hjelp: 0

Manuell: 1,4

Vi ser at det nå er svært få kunder som er misfornøyde på grunn av antall personer foran dem i kø.

Gjennomsnittlig køtid i de ulike skrankene:

Billettskranke: 20,85 sek

Automatisk innsjekking: 0,46 sek

Hjelp- skranke: 3,1 sek

Manuell skranke: 28,33 sek

Bagasjedrop: 10,92 sek

Vi har fått en radikal nedgang i alle kø-tidene.

6.4 Kundetilfredshet vs. Kostnadsfokus

Det vil alltid være et kortsiktig motsetningsforhold mellom fokus på kundetilfredshet og kostnadsfokus. Dersom SAS skal gjennomføre den foreslåtte forbedringen forstår vi med en gang at dette vil medføre store investeringskostnader. Hovedproblemet ligger imidlertid i fellesarealet med automater, manuelle skranker og hjelpekø, og det er også dette området som blir prosentvis mest benyttet.

Sensitivitetsanalysen ga drastisk økning av betjening og PCer. Dette tyder altså på stort behov for en økning her, selv om den nødvendigvis ikke blir så stor som antatt i del 6.2, samt at det er her endringene bør komme i første omgang. Jeg vil derfor se på nødvendige kostnadsavveininger for nettopp disse to områdene. Siden dette er en avveining for SAS og deres mål på tilfredshet og kostnader tar jeg utgangspunkt i resultatene som viser antall kunder som må vente lenger enn 3 minutter - SAS sitt måletall for akseptabel ventetid.

Ved det eksisterende systemet har vi en grad av tilfredshet på:

Billettøk:	$97/208 \cdot 100\% =$	46,6%
Automatøk:	$880/880 \cdot 100\% =$	100%
Hjelpekøk:	$77/219 \cdot 100\% =$	35,2%
Manuell kø:	$59/276 \cdot 100\% =$	21,4%
Ekstra skranke:	$5/17 \cdot 100\% =$	29,4%
Bagasje drop:	$908/908 \cdot 100\% =$	100%

Ved økning i bemanning både i billettluken og i fellesområdet samt økning av antall skranke og PC'er får vi en grad av tilfredshet på:

Billettøk:	$191/208 \cdot 100\% =$	91,8%
Hjelpekøk:	$214/216 \cdot 100\% =$	99,1%
Manuell kø:	$268/306 \cdot 100\% =$	87,6%

Jeg ser bort fra automater og bagasjedrop siden ingen venter mer enn 3 minutter ved disse fasilitetene verken i utgangspunktet eller i den forbedrete løsningen. Siden ekstraskranken ikke er i bruk ved det forbedrete systemet, vil grunnlaget for beregningene her bli noe endret fra det opprinnelige. Dersom vi i stedet bruker gjennomsnittlig antall innkomne kunder som i det eksisterende systemet får vi:

Hjelpekøk:	$214/219 \cdot 100\% =$	97,7%
Manuell kø:	$268/276 \cdot 100\% =$	97,1%

Noe som igjen gir en forbedring når det gjelder antall tilfredse kunder på:

Billettøk:	$94/97 =$	97%
Hjelpekøk:	$137/77 =$	178%
Manuell kø:	$209/59 =$	354%

Vi ser at dette er ganske dramatiske forbedringer når det gjelder antallet tilfredse kunder, men så var også disse områdene mest kritisk i utgangspunktet og får derfor nødvendigvis kraftig oppgang.

Graden av tilfredshet ligger nok usannsynlig og uønsket høyt, både på grunn av høye investeringskostnader og overkapasitet. I sin ytterlighet vil nok ikke forslaget være aktuelt blant annet siden man med lavere press i rushperiode enn hva modellen gir, vil ha store ubenyttede ressurser. Det samme gjelder for perioder utenfor rush siden forbedringene krever investeringer i utstyr i tillegg til økt bemanning, og en del av den fysiske kapitalen vil da bli stående ubenyttet i store deler av tiden.

Dersom SAS ønsker å øke tilfredshetsgraden hos sine kunder i fellesområdet slik som foreslått over, vil dette i hovedsak dreie seg om en investering i 3 flere "crew" i rushperioden samt 3 PC'er. For "crew" vil dette kunne føre til at nyansettelser blir nødvendig, noe som igjen gir ansettelses- og opplæringskostnader i tillegg til høyere generelle personalkostnader. Dette medfører en kostnadsøkning på minst 75 % for "crew". For PC'er må man ta investeringskostnad, driftskostnader samt levetid i betraktning. Med en forutsetning om at disse kostnadsfordeles per time, har SAS et 100 % større PC behov i rushperioden.

Siden SAS verken kan eller ønsker å gi ut egne undersøkelser, overslag, avveiningsarbeid eller tallmateriale, vil jeg videre jobbe med antagelser for å illustrere SAS sine prioriteringer.

Dersom man for "crew" antar en kostnadsfordeling, alle kostnader nevnt over inkludert, som gir en timeskostnad på kr 200 per ansatt, vil dette i en rushperiode utgjøre kr 3200 ved det eksisterende systemet og kr 4800 ved forbedringer. Med to rushperioder i uken, 50 uker i året summerer dette seg til en personalkostnadsøkning på kr 160 000. Et tilsvarende tall per PC-anskaffelse og bruk setter jeg eksempelvis til kr 30 000 i året, en økning totalt fra kr 90 000 til kr 180 000 i det forbedrete systemet. Dersom vi antar at rushperiodene i løpet av et år, 100 slike perioder i alt, utgjør 30 % av kapitalslitet og dermed kostnaden, vil en rushperiode koste 90 kr i det eksisterende systemet og 180 kr med forbedringer. SAS sin verdsettelse av kundetilfredshet i forhold til kostnadene ved betjening og PC'er blir da:

Eksisterende system: $(77+59)/(3200+90) = 4,3 \%$

Forbedret system: $(214+268)/(4800+180) = 9,7 \%$

Tatt i betraktning den store mengden kunder som passerer dette såkalte fellesarealet i løpet av årets rushperioder, vil 4,3 % være et for lavt tall for at SAS skal oppnå sitt mål om tilfredse, lojale kunder og redusert innsjekkingstid. Dette nødvendiggjør en omvurdering av SAS sin verdsettelse av kundetilfredshet i forhold til kostnader. I det forbedrete systemet, som tilsvarer et system omtrent fritt for misnøye og som dermed er ganske urealistisk, vil de prioritere kundetilfredshet i forhold til kostnadene 5,4 prosentpoeng høyere enn ved dagens system og oppnår dermed en tilfredsstillende sammenheng mellom sitt serviceløfte og virkeligheten. Kaller vi disse tallene for SAS sin tilfredshetsgrad kan det kanskje være et realistisk mål for SAS å oppnå en tilfredshetsgrad på 7 %. I sammenheng med slike avveininger ville det selvfølgelig også være essensielt for SAS å beregne mulige inntektsforbedringer som følge av flere tilfredse kunder.

7 Avslutning

Ved hjelp av simuleringsprogrammet WebGPSS har jeg hatt mulighet til å se på organiseringen av de ulike fasilitetene i avgangshallen for SAS Braathens ved Bergen Lufthavn Flesland. Resultatene fra denne datamodellen ga så tallverdier som i stor grad samsvarte med min oppfatning etter datainnsamling og observasjon på stedet. SAS har et godt utgangspunkt spesielt i området med automater og skranker med tanke på organisering av betjening og tilhørende PCer, skranker og automater. Betjeningen er mobil og kan derfor flytte fritt mellom de ulike fasilitetene etter behov. Dette skaper god fleksibilitet og økte muligheter for å tilfredsstille kundenes ulike behov ved ulike tidspunkt, noe som igjen gir godt grunnlag for kundetilfredshet. Og det er nettopp dette, kundetilfredshet, som er den kritiske faktoren for SAS i deres konkurranse med andre aktører.

At køtid er viktig for kundene fikk jeg bekreftet gjennom dybdeintervjuene. Det var også en tydelig tendens at organiseringen av avgangsområdet er en faktor som kundene nødvendigvis ikke tenker over eller lar påvirke deres oppfatning av SAS dersom området fungerer bra, men om området derimot skaper køer, kaos og venting vil dette i stor grad medføre sterk irritasjon og med dette lavere kundetilfredshet og større tilbøyelighet for å reise med andre aktører ved en senere anledning. Denne mulige misfornøydheten er altså svært kritisk i SAS sin konkurransesituasjon og fokus på nettopp serviceløfte nr.7 er nødvendig for å oppnå færre misfornøyde kunder.

Det sies at det "alltid" er rom for forbedringer, noe vi også ser i SAS sitt tilfelle. Ved en økning i antall fysisk kapital og/eller crew vil de stadig kunne redusere antall kunder som står uønsket lenge i kø. Men dette skaper en vurdering av hvor viktig en slik reduisering er i forhold til de økte kostnadene dette medfører. I oppgaven har vi sett hva som kreves for å minimere uønsket køtid drastisk. Selv om dette vil gi et minimum av misfornøyde kunder, vil det allikevel ikke være en gunstig løsning for SAS. SAS har ikke mulighet til å risikere de nødvendige høyere kostnadene og den ubenyttede kapasiteten. Derimot vil det kunne være verdifullt for selskapet å se på sin verdsettelse av fornøyde kunder for om mulig å oppgradere denne.

Dette skaper høye kostnader, men noen slike økninger vil dekkes inn av økte inntekter på grunn av fornøyde, lojale og reklamerende kunder – eller motsatt, ved redusert mulig tapt inntekt som følge av misfornøyde, illojale og reklamerende kunder.

8 Appendiks

8.1 Dybdeintervju

8.1.1 Respondents spørreskjema

Før intervjuet ble foretatt ble respondentene presentert for rammeverket samt konfidensialitet i intervjuet:

Dybdeintervju:

Alder:

Kjønn:

Type reise:

SAS Braathens har på Bergen Lufthavn, Flesland benyttet seg av automatiske innsjekkingsskranker og mer mobil bruk av sitt personale i ca fire år. Noe av bakgrunnen for dette finner vi i SAS sine serviceløfter, hvor nr 7. blant annet sier:

Vi arbeider for en raskere innsjekking. Vårt mål er å gi deg en rask og smidig reise. Derfor fastsetter vi rimelige tidsfrister for innsjekking.

I samarbeid med flyplassmyndighetene arbeider vi for å unngå køer i avgangshaller og sikre rask innsjekking, slik at du enklere skal kunne overholde fristen for innsjekking. Eksempler på dette er elektroniske billetter, innsjekkingsautomater, innsjekking via Internett, mobile innsjekkingsskranker, "fast track check-in" og personale ute i avgangshallen som hjelper til med innsjekkingen."

Jeg jobber nå med å se på viktigheten av køtid for de reisende, samt om SAS Braathens har lyktes i forhold til sitt serviceløfte på dette området på Flesland.

De følgende spørsmålene omhandler hvordan du som reisende opplever kø, tid, service og SAS . Noen av spørsmålene besvares kort og konsist. Kvaliteten på undersøkelsen vil

imidlertid avhenge av at du er villig til å beskrive ditt svar nærmere dersom spørsmålet inviterer til dette. Dette er fordi jeg ønsker et mest mulig fullstendig inntrykk av hvordan prosessen har foregått fra ditt ståsted. Jeg håper du kan ta deg tid til dette. Undersøkelsen vil bli behandlet konfidensielt.

1. Hva legger du som kunde i det å være tilfreds?
2. Hvordan reagerer du på andre reisende?
3. Hvor viktig er køtid for deg?
 - a. Hvordan velger du kø?
4. Hvordan reagerer du på antall mennesker (lite/mye) ved ankomst til avgangshallen?
5. Hvilke fasiliteter benytter du vanligvis?
 - a. Har du fått opplæring/hjelp ved behov?
6. Hva anser du som akseptabel tid benyttet i avgangshallen?
7. Hvordan fungerer dagens køsystem for deg?
 - a. Billett: kølappsystem
 - b. Automat: felles, usystematisert kø
8. Hvordan er din opplevelse av avgangshallen til SAS på Flesland (i forhold til overnevnte svar)?
 - a. I dag
 - b. Generelt
9. Dersom pris og rutetider var likt, hvilket selskap ville du valgt av Norwegian og SAS dersom du lot kundetilfredshet og køtid på Flesland påvirke deg?
10. Hvordan tror du din opplevelse i avgangshallen påvirker din oppfatning av SAS?

8.1.2 Sammendrag fra intervju

I Dame, 26 år

Type reise: Fritid, 1 stor bagasje.

Tilfreds: Med å være tilfreds som kunde mener jeg at får det jeg forventer av produktet. Dersom det ikke oppfyller lovnaden skal jeg ha mulighet til å klage og problemet skal fikses med en gang. På en flyplass vil dette være hvis jeg slipper å stå i kø før automat og bagasje.

Folkemengder: På flyplassen vet jeg hvor jeg skal, og bryr meg derfor ikke om de andre, men blokkerer de ut. Kan bli irritert hvis jeg må tråkle meg frem og det står mange i veien, men får jeg gjort mitt går det uansett greit. Ved mye folk ved ankomst er min første tanke: "ånei". Jeg beregner vanligvis cirka akkurat med tid, og det første jeg observerer er kø. Dersom det er mye folk kan jeg få en svak panikkfølelse.

Kø og tid: Hvor lang tid jeg står i kø er veldig viktig for meg. Venting synes jeg er meningsløst. Uvitende folk som ikke kan maskinene bør skjønne det beste for alle og flytte seg og spørre om hjelp, og slippe oss andre frem. Dette er noe som gjør meg oppgitt. Med innlevering av bagasje anser jeg maks 15 minutter som akseptable tid før jeg kan gå opp til sikkerhetskontrollen. Når det gjelder køsystem synes jeg kølappsystemet ved billettluken er grei. Bruker aldri luken selv, men med kølapp slipper man i hvert fall sniking. Foran automatene er det av og til mye kø, og da kan man se dårlig køkultur. Det hadde vært en mulighet å ordne en form for siling eller gjerde i dette området, men samtidig er det en del som blir hissige av siling. I og med at jeg er student prøver jeg vanligvis å velge flytid utenom rush, slik at jeg slipper kø. I dag var det litt mer folk enn jeg er vant til, men køtiden var som forventet.

Fasiliteter: Jeg har selv jobbet i avgangsområdet til SAS, så jeg kan rutinene veldig godt. Jeg reiser dessuten alltid billettøst, så benytter altså automatene og bagasjedrop. Kun en gang har jeg hatt behov for hjelp. Det var da jeg skulle med videre fly, og måtte spørre om jeg kunne få ut boardingkort for alle flyene. Fikk hjelp veldig raskt. Generelt synes jeg folk er blitt flinkere ved automatene. Betjeningen hos SAS er dessuten imøtekommende og er flinke til å sikte seg ut de som ser ut til å trenge hjelp. De får dermed tilbud om hjelp uten at de behøver å spørre. Vanligvis trenger eldre hjelp fordi de generelt har vegring mot automater, er usikre på om bagasje kommer til riktig sted og ønsker personlig oppfølging. Reisende er

dessuten ofte usikre på seteplassene – spesielt om de ikke er vant med automater. Da vet de ikke at seteplassering kommer opp som alternativ etter hvert.

SAS/Braathens: Dersom SAS og Norwegian ellers var like, ville jeg valgt SAS om jeg skulle reise fra Flesland. Dette på grunn av automatene. Jeg har et bra inntrykk av SAS, og jeg tror nok at det faktum om jeg får gjort som jeg skal ved innsjekkingen påvirker dette.

// Mann, 29 år

Type reise: jobb, 1 koffert

Tilfredshet: De må levere det jeg forventer å få.

Folkemengder: Dersom det er mye folk kan jeg bli irritert, mest fordi jeg da vet jeg må vente. Og noen skjønner ikke innsjekking og tar opp maskin og tid. Men vanligvis er jeg flink til å prøve å overse det og finne beste løsning. Hvis det er masse folk i avgangshallen når jeg kommer blir oppgitt, for da må jeg bruke lenger tid på å få sjekket inn. Blir spesielt irritert om de bruker unødvendig mye tid på å ikke skjønne maskinene.

Kø og tid: Køtid er veldig viktig for meg. Spesielt hvis jeg er litt sent ute, eller også om jeg er der til riktig tid, er det viktig at jeg ikke blir oppholdt på grunn av kø. Jeg velger det området rundt automatene hvor det står minst folk. Flytter over til den ekstra skranken kun dersom det bare er en eller to stykker i kø der. Vanskelig å si hvor lang tid som er akseptable. Men det bør være jevn flyt, hvis ikke føles det så mye lenger. Men jeg forventer at jeg skal kunne komme til innsjekkingstid og rekke både innsjekk og god tid til ærend før ”go to gate”. Dagens køsystem fungerer greit. Selv om det kan være litt rotete ved automatene er folk vanligvis høflige, de kan jo køkulturen. Tror i hvert fall ikke kølappsystem som i billettluken er noen løsning. Det blir bare for tungvint. Og heller ikke noe slikt tausystem – det illustrer lang kø.

Fasiliteter: Jeg bruker å gjøre alt selv. Har elektronisk billett, så sjekker inn på automatene selv og leverer bagasjen i den skranken. Det er kjempekjekt at vi har muligheten til å påvirke hurtigheten i innsjekkingen selv. Har mottatt hjelp én gang da maskinen var tom for papir og jeg skulle sjekke inn et helt lag på en gang. Fikk hjelp raskt. De sjekket oss inn på sine egne maskiner slik at vi slapp å vente mens de fikk fylt på med papir. I og med at jeg gjør alt selv

går det vanligvis veldig greit. Er glad for at jeg ikke er avhengig av at alle kunder som ankommer før meg også må behandles av en SAS-ansatt før jeg kan få sjekket inn.

SAS/Braathens: I forhold til Norwegian, og samme priser og avganger, ville jeg nok valgt SAS når jeg reiser fra Flesland. Der fungerer innsjekkingen veldig bra. Hos Norwegian må du stå i den oppmålte køen som jeg ikke er noe fan av. Vet ikke om opplevelsen av avgangsområdet påvirker min holdning til SAS så mye positivt. Er heller andre veien. Dersom opplevelsen er negativ, alt tar lang tid, jeg eller andre kunder som trenger det ikke får hjelp raskt, personellet er sure eller lignende, vil det nok påvirke SAS ganske sterkt negativt. Så om det som er i dag mangler, vil jeg oppdage det, mens dersom det oppfyller kravet mitt, vil jeg ikke tenke så mye på det.

III Mann, 43 år

Type reise: jobb, 1 bag

Tilfredshet: For meg er det viktig at ting går fort og at jeg får produktet slik som jeg vil ha det. Det er dessuten viktig med god velvilje og hjelp.

Folkemengder: Det kommer litt an på hva jeg synes om andre reisende. Er jeg sent ute, kan jeg bli lettere irritert om det er mange folk der. Systemet er jo så lett, så de fleste må da greie å komme seg gjennom kjapt. Men har forståelse for de over 70. Sann generelt er jeg ikke særlig begeistret for folkemengder. Kjøpesenter blant annet, er forferdelig. Men i en avgangshall er det ofte mye folk, så blir vant til det.

Kø og tid: Tiden er svært viktig for meg. Realistisk så forventer jeg litt køtid, men det bør være en viss grad av effektivitet. Aller helst vil jeg gå til et område uten kø, men hvis ikke velger jeg den køen som beveger seg samtidig som jeg ser an folk og bagasje. Synes organiseringen av køene på Flesland virker greit. I billett køen slipper man å stå, og det er dessuten rettferdig med kølapper samtidig som man slipper å feilvurdere køen. Synes også det går greit foran automatene. Med manuelt kølappsystem ville det bare blitt ekstra arbeid på personalet. En mulighet kunne eventuelt være å programmere automatene til å sortere kølappsystemet. Men uansett, når man kan systemet med automatene går det jo kjapt.

Fasiliteter: Jeg reiser alltid billettøst, og gjør alt av innsjekk på egen hånd. Dersom jeg trenger ombooking ringer jeg. Automatene gikk greit å lære seg – alt står jo godt beskrevet på skjermen.

SAS/Braathens: Jeg synes SAS har en veldig god løsning. Det verste jeg vet, er å stå i kø til skranker. Det er dessuten greit at jeg kan gjøre alt selv, og dermed avgjøre tiden. Om alt hadde vært likt mellom SAS og Norwegian, og jeg hadde bestilt billetter selv, ville jeg valgt SAS på grunn av systemet.

IV Dame, 50 år

Type reise: Fritid, overgang i London til Angola, 1 koffert

Tilfredshet: Det er viktig at betjeningen yter god kundeservice. Jeg skal være i fokus og ikke bare en sak eller et nummer. De må se hele meg og skjønne hva jeg ønsker. De må dessuten være der når jeg trenger det slik at jeg slipper å vente lenge på hjelp.

Folkemengder: Synes i utgangspunktet ikke det er negativt med store folkemengder. I hvert fall ikke så lenge de oppfører seg som folk. Men blir virkelig sint hvis det er noen som sniker eller tror de har fortrinn pga den de er og slikt.

Kø og tid: Selvfølgelig er det kjedelig å stå i kø. Spesielt er det forferdelig hvis det er liten tid. Man skal jo være der en halv time før, og hvis man da møter lange køer er det frustrerende og stressende. Men det er jo egentlig opp til meg selv å komme så tidlig at litt kø ikke gjør så mye. Får dessuten ikke gjort så mye med det, så må bare innrette seg til det. Men det beste hadde jo selvfølgelig vært om man hadde sluppet kø helt. Ettersom det skal holde med å være på flyplassen en halv time før avgang synes jeg det er absolutt maks å bruke 15 minutter i avgangsområdet – aller helst 5 minutter.

Fasiliteter: Jeg sjekker alltid inn på automatene, men jeg får alltid hjelp. Spesielt siden jeg skal reise langt og skifte fly underveis. Synes det er veldig greit med de automatene så lenge det er noen der til å støtte og hjelpe, og helst ha god nok tid til å gjøre det for meg. Men synes kanskje organiseringen av køen ikke er spesielt god. Litt dumt at man står i uryddig flokk, ettersom det da er de som står nærmest den automaten som blir ledig som går til den i stedet for den personen som egentlig er først i rekken. Burde vært en ordning med litt mer rette rekker.

SAS/Braathens: Er egentlig fornøyd med selskapet når jeg reiser jeg. Tror ikke jeg blir så påvirket av hvordan det går i avgangshallen i forhold til resten av turen. Da er det viktigere hvordan de oppfører seg om bord i flyet. Men forresten, hvis ting er negativt allerede fra avgangsområdet med køer og dårlig service, tror jeg det lett kan påvirke hvordan jeg oppfatter resten av reisen, og også SAS som helhet. Spesielt hvis det ser ut som ting er veldig ordentlig hos andre selskap.

V Mann, 63 år

Type reise: Fritid, 2 store koffertyper

Tilfredshet: Dersom jeg får utført det jeg skal, de har det de skal ha og jeg får det jeg er på jakt etter, da er jeg tilfreds med kundebehandlingen. I tillegg er det selvfølgelig viktig at betjeningen er kjekk, smilende og hyggelig.

Folkemengder: Synes det er helt greit med mye folk. Man treffer jo alltid noen kjente eller andre man kan prate med. Er så mye folk man kan se på, hva de har med seg og på seg. Skjer jo så mye rundt oss når det er folk der.

Kø og tid: Vi liker å være tidlig ute. Når vi skal utenlands, som i dag, får man jo beskjed om å være ute i god tid, så vi var her to timer på forhånd. Dette vet man jo på forhånd, så da er det greit nok. Men egentlig synes jeg ikke noe om å måtte vente og stå i kø, derfor prøver vi å komme ekstra tidlig for å unngå den største folkemassen. Men når vi kommer til flyplassen, har vi startet ferien, så da legger vi all stress bak oss. Er jo så tidlig ute, så rekker uansett både å sjekke inn og ta en runde på tax-free'en, og det er jo det viktigste. Når vi skal reise utenlands sånn som i dag, tar innsjekkingen ofte lang tid. Hadde jo vært kjekt om vi hadde sluppet kø slik at vi kunne kommet en time senere, men det blir jo en vane. Det er uansett ikke nødvendig å komme heseblesende i siste minutt, ferien har jo begynt. Litt kø er greit, men mer enn 10 minutter hvert sted blir slitsomt. Heldigvis lærer man etter hvert å velge "riktig" kø. I dag gjorde vi ikke det. Vi tok den med færrest folk, og det var dumt. Vi burde tatt den med yngre folk og folk uten spesiell bagasje. Det er nok viktigere å se an folkene i stedet for lengden.

Fasiliteter: Vi måtte gå til automatene i dag, men heldigvis fikk vi hjelp av hyggelige mennesker der. De stod klare til å hjelpe oss med en gang vi trengte det. Synes jo det er litt forvirrende og frustrerende at man kan gjøre alt selv, men samtidig går det jo egentlig veldig

fort. Vi hadde fått billetten på mail, så slapp å gå til billettluken. På Gardermoen måtte vi en gang gjøre alt på automat, og da fikk vi litt bakoversveis ettersom vi ikke er ut og reiser så ofte.

SAS/Braathens: Jeg er veldig fornøyd med SAS. De er behagelige og det er kjekt å slippe så alt for lang kø. Synes SAS har vært bedre enn andre charterselskap vi har reist med. Dessuten får man hjelp av folk som snakker norsk. Men om det hadde stått én buss der med navn Norwegian og én med SAS, ville jeg valgt Norwegian. Dette fordi de store selskapene trenger konkurranse. Jeg prøver alltid å støtte de små og nye selskapene. Jeg støtter norske fremfor utenlandske og vestlandske fremfor nasjonale. Men ettersom jeg bare har reist charter eller gjennom jobben, har jeg aldri reist med Norwegian

VI Dame, 67 år

Type reise: Fritid, 1 bag

Tilfredshet: Det er viktig at alt er oversiktlig og at jeg kan spørre om alt. De som jobber må være høflige og vise at det er greit å spørre. Da jeg kom hit i dag var det kjempehyggelige folk som kom bort og hjalp meg med en gang.

Folkemengder: Alltid kjekt å se på andre folk, er jo så mange forskjellige vet du. Men jeg kan jo bli litt stresset hvis det er veldig mange rundt meg. Da kan det være at jeg kommer bort fra de jeg reiser med, og jeg kan føle meg litt inneklemmt. Men de fleste er hyggelige altså.

Kø og tid: Jeg som er pensjonist har jo godt tid, så jeg kom hit tidlig jeg, så det er så greit så. Vet jo aldri hva som kan skje. Det hender jeg blir litt engstelig for å rekke flyet om det er lang kø når jeg kommer. Dessuten er det litt slitsomt til bena når jeg må stå i kø. Men går egentlig fint. Er jo en slik tavle jeg kan se på, andre mennesker å prate med, og så har jeg jo strikketøyet i reserve.

Fasiliteter: Jeg har ikke vært så mye ute og reist, men fikk billetten tilsendt i posten til i dag. Så da jeg kom hit stilte jeg meg der de sa jeg kunne sjekke inn. Det var automater der, så ble litt nervøs, men den hyggelige damen så det og kom bort med en gang, så jeg slapp å spørre om hjelp. De første gangene etter at de gjorde om, trengte jeg også hjelp til å se hvor jeg skulle gå, men det gikk helt greit.

SAS/Braathens: Jeg synes folkene jeg møter hos SAS her på Flesland er svært så hyggelige. Vet ikke om jeg ville valgt Norwegian, SAS er jo så flinke med meg. Og hvordan de behandler meg i innsjekkingen er nok viktig for hva jeg synes om de, selv om ikke alt er like hyggelig på nyhetene.

8.2 Programkode for dagens løsning

Programkode med kommentarer

Extended program listing

```
Block
Line
no.      *Adr.      Operation  A,B,C,D,E,F,G,H      Comments
no.

          simulate  1

time      FUNCTION  RN5,R
10      5.56
20      0
30      5.56
40      5.56
50      5.56
60      5.56
70      5.56
80      5.56
90      11.11
100     11.11
110     5.56
120     0
130     0
140     0
150     0
160     0
170     5.56
180     11.11
190     16.67
200     0

Auto    CAPACITY  9
Crew    CAPACITY  4
skrank  CAPACITY
ticket  CAPACITY
crewT    CAPACITY  2
CAuto   CAPACITY
repA     CAPACITY  1
Drop    CAPACITY
help     CAPACITY
```

queueA CAPACITY

QTABLE lineH,0,10,20,G
QTABLE queueA,0,10,20,G
QTABLE queueT,0,30,20,G
QTABLE queueS,0,10,20,G
QTABLE queueX,0,10,20,G
QTABLE queueD,0,10,20,G

Billett-segmentet

- 1 GENERATE 68*fn\$xpdis
 Kundene ankommer billettområdet gjennomsnittlig hvert 68.
 sekund, og i henhold til (negativ) eksponentialfunksjon.
- 2 ENTER ticket
 Kunden går inn i billettområdet
- 3 ENTER queueT
 Kunden går inn i køen
- 4 ARRIVE queueT
 Starter måling av hvor lenge kunde står i kø
- 5 LET+ x\$Qtick,1
 Billettkøen øker med en person
- 6 HELP GRAPHC,cl,x\$Qtick
 Printer en kontinuerlig graf av hvor lang køen er til en hver
 tid målt i sekund
- 7 IF x\$Qtick>4,maDT
 Dersom Billettkøen er lenger enn 4 personer, blir kunden
 irritert, utålmodig og misfornøyd
- 8 IfTick WAITIF crewT=F
 Kunden må vente så lenge alle billettansatte er i arbeid, i
 henhold til FirstInFirstOut-prinsippet
- 9 DEPART queueT
 Kunden kan gå til billettluke, og vi stopper måling av køtid

```

10      LEAVE      queueT
      Kunden forlater køen

11      LET        x$time,(s$queueT)*(122+30*fn$snorm)
      Måler kundens køtid ved å gange antall i kø på det tidspunktet
      kunden ankommer køen med gjennomsnittlig normalfordelt køtid

12      IF          x$timeT>180,printT
      Dersom kundens køtid er lengre enn 3 minutter (180 sekunder)
      går kunden til block printT

13  Qtick  LET-      x$Qtick,1
      Billettkøen minker med en person

14      ENTER      crewT
      Kunden opptar en billettansatt

15      ADVANCE     122+30*fn$snorm
      Kundens behandlingstid i billettluken er normalfordelt

16      LEAVE      crewT
      Kunden er ferdigbehandlet og avgir en billettansatt

17      LEAVE      ticket
      Kunden forlater billettområdet

18      GOTO        Auto,0.67
      67 prosent av disse kundene går videre til automatiske
      innsjekkingsskranker for å sjekke inn bagasje

19      GOTO        manuel,0.87
      87 prosent av de gjenværende 33 prosentene går til manuell
      innsjekking av bagasje

20      TERMINATE
      De gjenværende har ikke bagasje å sjekke inn og forlater
      billett-/innsjekkingssområdet

21  madT   LET+      x$madT,1
      Antall irriterte kunder øker med 1

22      GOTO        IfTick
      Går tilbake til segmentet for å få betjening

```

23 LET+ x\$totT,1
Antall kunder som må vente mer enn 3 minutter øker med 1

24 GOTO Qtick
Går tilbake til segment for å få betjening

Segment for automat som trenger reparasjon

25 GENERATE 4800,1200
En automat går i stykker

26 ENTER Auto
Når en automat går i stykker kan den ikke benyttes, og
kapasiteten til storage Auto minker med en

27 GOTO shortf,0.7
I 70 prosent av tilfellene er feilen liten, og kan repareres
av flyplassens egen reparatør

28 ENTER repA
Automaten går inn til reparasjon

29 ADVANCE 86400,18000
Reparasjonstiden ved store feil

30 LEAVE repA
Automaten går ut av reparasjon

31 LEAVE Auto
Automaten er i orden og kan igjen benyttes, kapasiteten "auto"
øker med en

32 TERMINATE
Automaten går tilbake i funksjon

33 shortf ENTER repA
Automaten går inn til reparasjon

34 ADVANCE 3600,600

Reparasjonstid ved mindre feil

- 35 LEAVE repA
Automaten går ut av reparasjon
- 36 LEAVE Auto
Automaten er i orden og kan igjen benyttes, kapasiteten "auto"
øker med én
- 37 TERMINATE
Automaten går tilbake i funksjon

Segment for Automater som trenger påfyll av papir til bagasjekvitteringer

- 38 GENERATE 13700,600
En automat trenger papir
- 39 ENTER Auto
Når en automat trenger papir kan den ikke benyttes, og
kapasiteten "auto" minker med én
- 40 ENTER Crew
Automat går inn for papirfylling, noe som utføres av
betjeningen, og et Crew-member vil da okkuperes
- 41 ADVANCE 300,60
Tid for å etterfylle papir
- 42 LEAVE Crew
Automaten kan igjen benyttes, og et "Crew-member" blir
frigjort
- 43 LEAVE Auto
En automat blir frigjort
- 44 TERMINATE
Automaten går tilbake i funksjon

Segment for Automatisk innsjekking

45 GENERATE 19*fn\$xpdis
Kundene ankommer innsjekkingsområdet gjennomsnittlig hvert 19.
sekund, og i henhold til negativ eksponential funksjon

46 Auto IF auto=NF,enterA
Dersom ikke alle automatene er i bruk, går kunden direkte til
en automat

47 IF s\$queueA>2*p\$bestq,manuel
Dersom alle automatene er i bruk, sammenligner kunden køen for
automater og hvor lang den beste køen for manuell innsjekking
er, og vurderer om han ønsker å bytte kø

48 enterA ENTER CAuto
Kunden går inn i Automatenes Innsjekkingsområdet

49 ENTER queueA
Kunden går inn i den felles køen til automatisk innsjekking

50 ARRIVE queueA
Starter måling av køtid for kunden

51 LET+ x\$Qauto,1
Innsjekkingskøen øker med en person

52 HELP GRAPHC,cl,x\$Qauto
Printer en kontinuerlig graf av hvor lang køen er i forhold
til tid målt i sekund

53 IF x\$Qauto>5,maA
Dersom køen til automatene er lengre enn 5 personer, blir
kunden irritert

54 IfAuto WAITIF auto=F
Kunden må vente dersom alle automater er i bruk

55 DEPART queueA
Stopper måling av køtid for kunden

56 LEAVE queueA
Kunden går ut av køen

57 LET x\$timeA,(s\$queueA)*(65+5*fn\$snorm)
Måler kundens køtid ved å gange antall i kø på det tidspunktet
kunden ankommer køen med gjennomsnittlig normalfordelt køtid

58 IF x\$timeA>180,printA
Dersom kundens køtid er lengre enn 3 minutter (180 sekunder)
går kunden til block printA

59 Qauto LET- x\$Qauto,1
Innsjekkingskøen minker med en person

60 GOTO help,0.25
25 prosent av kundene på automater trenger hjelp og går til
den køen. Behandlingstid i Advance auto, Advance help, og
Advance AutoH inkluderer og reflekterer også tid det tar før
kunden oppdager at han trenger hjelp, og gir derfor til sammen
riktig bilde av ventetid for øvrige kunder.

61 ENTER Auto
Kunden går til automat og okkuperer med det èn maskin

62 ADVANCE 65+5*fn\$snorm
Kundens behandlingstid på automatisk innsjekkingssskranke

63 LEAVE Auto
Kunden forlater automaten og frigjør med det èn maskin

64 LEAVE CAuto
Kunden forlater Automatenes innsjekkingsområdet

65 GOTO drop,0.77
77 prosent av kundene har bagasje og går til bagasjedrop

66 TERMINATE
Resterende 23 prosent forlater området og går videre til
security

67 help ENTER queueH
Kunden går inn i hjelpeområdet

68 ARRIVE lineH
Starter måling av køtid for å få hjelp

69 LET+ x\$Qhelp,1
Kølengden for hjelp øker med en person

70 HELP GRAPHC,cl,x\$Qhelp
Printer en kontinuerlig graf av hvor lang køen er i forhold
til tid målt i sekund

71 IF x\$Qhelp>4,maH
Hvis kølengden er lenger enn 4 personer blir kunden irritert

72 IfHelp WAITIF Crew=F
Kunden må vente dersom alle i betjeningen er opptatt

73 DEPART lineH
Stopper måling av køtid

74 LEAVE queueH
Kunden forlater køen til hjelp

75 LET
x\$timeH,(s\$queueH)*((128*fn\$rlng4*0.21)+(128+10*fn\$snorm*0.79))
Måler kundens køtid ved å gange antall i kø på det tidspunktet
kunden ankommer køen med gjennomsnittlig normalfordelt køtid

76 IF x\$timeH>180,printH
Dersom kundens køtid er lengre enn 3 minutter (180 sekunder)
går kunden til block printH

77 Qhelp ENTER Crew
Kunden går for å få hjelp, og vil da okkupere en ansatt

78 LET- x\$Qhelp,1
Kølengden for hjelp minker med en person

79 GOTO autoH,0.79
79 prosent av de som trenger hjelp, kan få hjelp på automatene
og de går da tilbake dit sammen med en fra betjeningen

80 ENTER data
Når kunden får hjelp av betjening benytter betjeningen seg av
en PC, de okkuperer altså en PC av denne kapasiteten

81 ADVANCE 128*fn\$rlng4
Dersom de får hjelp utenom automatene, er behandlingstiden
Erlang-fordelt med gjennomsnittstid på 128 sekund

82 LEAVE data
En PC frigjøres

83 LEAVE Crew
Kunden har fått hjelp, og en ansatt frigjøres

84 GOTO drop,0.86
86 prosent av kundene har bagasje og må gå til bagasjedrop

85 TERMINATE
Resterende 14 prosent forlater området og går videre til
security

86 AutoH LET PRIORITY=1
De som går tilbake for å få hjelp på en automat, slipper å
stille seg i kø på nytt, og blir altså prioritert foran

87 ENTER autoh
Kunden går inn i hjelpeområdet

88 ENTER auto
Kunden går inn og okkuperer en automat

89 ADVANCE 128+10*fn\$snorm
Behandlingstid (ofte opplæring) på automat med betjening

90 LEAVE Auto
Kunden er ferdig og frigjør en automat

91 LEAVE Crew
Kunden frigjør en ansatt

92 LEAVE autoh
Kunden forlater hjelpeområdet

93 GOTO drop,0.86
86 prosent har bagasje og må gå videre til bagasjedrop

94 TERMINATE

De resterende 14 prosentene forlater området og kan gå videre til security

```
95  madA  LET+      x$madA,1
      Antall irriterte kunder i automatkøen øker med én person

96      GOTO      IfAuto
      Går tilbake til køen for automater

97  madH  LET+      x$madH,1
      Antall irriterte kunder i hjelpekøen øker med én person

98      GOTO      IfHelp
      Går tilbake til køen for hjelp

99  printA LET+      x$totA,1
      Antall kunder som får køtid over 3 minutter til automat øker
      med 1

100      GOTO      Qauto
      Går tilbake til køen for automatisk innsjekking

101 printH LET+      x$totH,1
      Antall kunder som får køtid over 3 minutter til hjelp øker med
      1

102      GOTO      Qhelp
      Går tilbake til køen for hjelp
```

Segment for manuell innsjekking

```
103      GENERATE  66*fn$xpdis
      Kundenes ankomshyppighet til manuell innsjekking

104  manuel IF      s$skrank>20,xtraQ
      Dersom totalt antall personer som står i kø for manuell
      innsjekking overstiger 20, åpner de en ekstraskranke

105      IF      s$skrank<=1,oneQ
```

Dersom totalt antall personer som står i kø for manuell innsjekking er null (dvs at en eller ingen blir betjent), vil kun en skranke være betjent

106 desk2 LET x\$desk=2
Om to skranke er åpne, settes andre ytterpunkt i valgområdet for beste kø til 2

107 desk LET p\$bestq=min(q,1,x\$desk)
Kunden velger den beste køen i valgområdet (enten 1 eller 2), dvs den køen med færrest kunder

108 ENTER skrank
Kunden går inn i manuell betjeningsområde

109 ENTER queueS
Kunden går inn i køen for manuell betjening

110 ARRIVE queueS
Starter måling av køtid for manuell innsjekking

111 LET+ x\$Qmanu,1
Kølengden for manuell betjening øker med én person

112 HELP GRAPHC,c1,x\$Qmanu
Printer en kontinuerlig graf av hvor lang køen er i forhold til tid målt i sekund

113 IF x\$Qmanu>5,maDM
Dersom den valgte køen til manuell betjening er lenger enn 5, blir kunden irritert

114 IfManu ARRIVE p\$bestq
Måler tid behandlet i beste skranke

115 SEIZE p\$bestq
Kunden entrer beste skranke

116 DEPART queueS
Stopper måling av køtid for manuell betjening

117 LEAVE queueS
Kunden forlater køen

118 LET x\$timeS,(s\$queueS)*fn\$time
Måler kundens køtid ved å gange antall i kø på det tidspunktet
kunden ankommer køen med forventet køtid

119 IF x\$timeS>180,printS
Dersom kundens køtid er lengre enn 3 minutter (180 sekunder)
går kunden til block printS

120 Qskran ENTER Crew
Kunden okkuperer en av betjeningen

121 ENTER data
Den ansatte okkuperer en PC ved å betjene en kunde

122 LET- x\$Qmanu,1
Kølengden for manuell betjening minker med én person

123 ADVANCE fn\$time
Behandlingstid ved manuell betjening

124 LEAVE data
Betjeningen ferdig og en PC frigjøres

125 LEAVE Crew
Kunden er ferdig behandlet og frigjør en av betjeningen

126 RELEASE p\$bestq
Stopper måling for behandling i beste kø

127 DEPART p\$bestq
Stopper måling for behandling i beste kø

128 LEAVE skrank
Kunden forlater området for manuell innsjekking

129 GOTO drop,0.9
90 prosent av disse kundene har bagasje og må gå til
bagasjedrop

130 TERMINATE
Resterende 10 prosent forlater avgangshall og kan gå videre
til security

```

131 oneQ LET x$desk=1
    I valgområdet for beste kø, settes her også øvre grense til 1
    siden det er null i kø (dvs en eller null blir betjent). Det
    vil si at betjeningen ikke står ved den andre skranken og
    venter arbeidsledig, men roterer til hjelp, og kunden går til
    skranke som er betjent.

132 GOTO desk
    Går tilbake til kø og valg av skranke

133 xtraQ IF q$xtraQ>s$skrank,desk2
    Dersom køen til ekstra skranke er lengre enn sum reisende i kø
    til skranke en og skranke to, velger kunden å gå til den beste
    av disse to køene. Dette kommer av visuell og følt kølengde.

134 ENTER queueX
    Kunde går inn i området for ekstra kø

135 ARRIVE queueX
    Starter måling av køtid til ekstra kø

136 SEIZE xtraQ,Q
    Kunden prøver å komme til betjening i ekstra kø, og må
    eventuelt vente dersom den allerede er i bruk

137 LET+ x$Qxtra,1
    Køen til ekstraskranken øker med 1 person

138 HELP GRAPHC,cl,x$Qxtra
    Printer en kontinuerlig graf av hvor lang køen er i forhold
    til tid målt i sekund

139 DEPART queueX
    Kunden kan betjenes og vi stopper måling av kø

140 LEAVE queueX
    Kunden forlater køen til ekstra skranke

141 LET x$time,(s$queueX)*(fn$time+10*fn$rlng4)
    Måler kundens køtid ved å gange antall i kø på det tidspunktet
    kunden ankommer køen med forventet køtid pluss forventet tid

```

for bagasjedrop siden dette gjøres på stedet og kunden trenger ikke flytte seg over til bagasjedrop

142 IF x\$timeX>180,printX
Dersom kundens køtid er lengre enn 3 minutter (180 sekunder) går kunden til block printX

143 Qxtra ENTER Crew
Kunden betjenes og okkuperer dermed en av betjeningen

144 LET- x\$Qxtra,1
Kunden er ute av køen, og køen til ekstraskranke minker med 1 person

145 ADVANCE fn\$time+(10*fn\$rlng4)
Gjennomsnittlig behandlingstid i ekstraskranke er like lang som for de ordinære skrankene pluss tid for bagasjedrop

146 LEAVE Crew
Kunden er ferdigbehandlet og frigjør en av betjeningen

147 RELEASE xtraQ
Kunden forlater ekstraskranke

148 TERMINATE
Kunden forlater avgangshall og går videre til security

149 madM LET+ x\$madM,1
Antall irriterte kunder øker med 1

150 GOT IfManu
Går tilbake til kø for manuell innsjekking

151 ENTER Drop
Kunden kommer inn i drop-området

152 ENTER queueD
Kunden går inn i køen til bagasjedrop

153 ARRIVE queueD
Starter måling av køtid for bagasjedrop

154 LET+ x\$Qdrop,1

Køen til bagasjedrop øker med 1 person

- 155 HELP GRAPHC,cl,x\$Qdrop
Printer en kontinuerlig graf av hvor lang køen er i forhold
til tid målt i sekund
- 156 SEIZE Karil
Kunden prøver å få betjening fra Kari i dropskranken. Må vente
dersom hun er opptatt. Det sitter alltid en person i
dropskranken, og hun kommer derfor ikke inn under Crew-
kapasiteten.
- 157 DEPART queueD
Stopper måling av køtid
- 158 LEAVE queueD
Kunden forlater køen til drop
- 159 LET x\$timeD,(s\$queueD)*10*fn\$rlng4
Måler kundens køtid ved å gange antall i kø på det tidspunktet
kunden ankommer køen med forventet køtid
- 160 IF x\$timeD>180,printD
Dersom kundens køtid er lengre enn 3 minutter (180 sekunder)
går kunden til block printD
- 161 Qdrop LET- x\$Qdrop,1
Køen til drop minker med 1
- 162 ADVANCE 10*fn\$rlng3
Forventet behandlingstid for å droppe bagasjen
- 163 RELEASE Karil
Kunden er ferdig behandlet og frigjør Karil
- 164 LEAVE Drop
Kunden forlater drop-området
- 165 TERMINATE
Kunden forlater avgangshall og går videre til security
- 166 printS LET+ x\$totS,1
Køen til manuell skranke øker med 1

167 GOTO Qskran
 Går tilbake til kø for manuell betjening

168 printX LET+ x\$totX,1
 Køen til ekstraskranke øker med 1

169 GOTO Qxtra
 Går tilbake til kø for ekstraskranke

170 printD LET+ x\$totD,1
 Køen til drop-skranke øker med 1

171 GOTO Qdrop
 Går tilbake til kø for bagasjedrop

Segment for å printe resultat og avslutte simulering

172 GENERATE 14400
 Kjøres etter 4 timer som er vår ønskede måletid

173 PRINT

174 PRINT 'Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter'
 Printer overskriften til videre resultatprints

175 PRINT

176 PRINT 'Billettekkø ',x\$totT
 Printer antall som har stått i billettekken lenger enn 3
 minutter

177 PRINT 'Automatkø ',x\$totA
 Printer antall som har stått i automatkøen lenger enn 3
 minutter

178 PRINT 'Hjelpekø ',x\$totH
 Printer antall som har stått i kø for hjelp lenger enn 3
 minutter

179 PRINT 'Manuell kø ',x\$totS

```

Printer antall som har stått i kø for manuell innsjekking
lenger enn 3 minutter

180      PRINT      'Ekstra skranke          'x$totX
Printer antall som har stått i kø til ekstra skranke lenger
enn 3 minutter

181      PRINT      'Bagasje drop          'x$totD
Printer antall som har stått i kø til bagasjedrop lenger enn 3
minutter

182      PRINT      '=====
Printer dobbel understrek til å skille mellom de to
resultatene

183      PRINT

184      PRINT

185      PRINT      'Antall kunder misfornøyd med kølengde'

186      PRINT

187      PRINT      'Misfornøyde billett-kunder ',x$madT
Printer antall kunder misfornøyde med kølengde til
billettluken ved deres ankomst

188      PRINT      'Misfornøyde Automatkunder ',x$madA
Printer antall kunder misfornøyd med kølengde til automatene
ved deres ankomst

189      PRINT      'Misfornøyde Hjelp-kunder ',x$madH
Printer antall kunder misfornøyd med kølengde til hjelpskranke
ved deres ankomst til den

190      PRINT      'Misfornøyde Manuell-kunder',x$madM
Printer antall kunder misfornøyd med kølengde til manuelle
skranker ved deres ankomst

191      LET        x$totmad=x$madT+x$madA+x$madH+x$madM
Summerer antall misfornøyde kunder i løpet av de fire timene

192      PRINT      '-----'

```

Printer underlinje til innsatsfaktorene til summeringen

```
193      PRINT      'Misfornøyde kunder av SAS ',x$totmad
Printer totalt antall misfornøyde kunder i løpet av de 4
timene
```

```
194      PRINT      '===== '
Printer dobbel understreking til summeringsresultatet
```

```
195      TERMINATE 1
```

```
start      1
end
```

8.3 Print output for dagens løsning

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	98.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	73.00
Manuell kø	131.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	68.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	39.00
Misfornøyde Manuell-kunder	82.00

Misfornøyde kunder av SAS	189.00
---------------------------	--------

=====

Run 2

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	27.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	180.00
Manuell kø	257.00
Ekstra skranke	1.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	5.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	203.00
Misfornøyde Manuell-kunder	249.00

Misfornøyde kunder av SAS	457.00
---------------------------	--------

=====

Run 3

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	152.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	140.00
Manuell kø	219.00
Ekstra skranke	12.00
Bagasje drop	0.00
=====	

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	108.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	166.00
Misfornøyde Manuell-kunder	224.00

Misfornøyde kunder av SAS	498.00
=====	

Run 4

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	102.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	145.00
Manuell kø	187.00
Ekstra skranke	6.00
Bagasje drop	0.00
=====	

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	63.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	126.00
Misfornøyde Manuell-kunder	171.00

Misfornøyde kunder av SAS	360.00
=====	

Run 5

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	117.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	145.00
Manuell kø	251.00
Ekstra skranke	17.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	54.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	158.00
Misfornøyde Manuell-kunder	273.00

Misfornøyde kunder av SAS	485.00
---------------------------	--------

=====

Run 6

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	81.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	149.00
Manuell kø	247.00
Ekstra skranke	3.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	45.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	113.00
Misfornøyde Manuell-kunder	251.00

Misfornøyde kunder av SAS	409.00
---------------------------	--------

=====

Run 7

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettøk	130.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	72.00
Manuell kø	144.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00
=====	

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	90.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	35.00
Misfornøyde Manuell-kunder	52.00

Misfornøyde kunder av SAS	177.00
=====	

Run 8

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettøk	83.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	150.00
Manuell kø	256.00
Ekstra skranke	11.00
Bagasje drop	0.00
=====	

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	46.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	152.00
Misfornøyde Manuell-kunder	270.00

Misfornøyde kunder av SAS	468.00
=====	

Run 9

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	132.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	187.00
Manuell kø	246.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	94.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	187.00
Misfornøyde Manuell-kunder	245.00

Misfornøyde kunder av SAS	526.00
---------------------------	--------

=====

Run 10

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettkø	191.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	179.00
Manuell kø	236.00
Ekstra skranke	5.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	159.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	227.00
Misfornøyde Manuell-kunder	257.00

Misfornøyde kunder av SAS	643.00
---------------------------	--------

=====

8.4 Printout for forbedret løsning

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettekkø	10.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	1.00
Manuell kø	19.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettekkunder	2.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	0.00

Misfornøyde kunder av SAS	2.00
---------------------------	------

=====

Run 2

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettekkø	4.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	4.00
Manuell kø	38.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettekkunder	0.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	2.00

Misfornøyde kunder av SAS	2.00
---------------------------	------

=====

Run 3

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettekkø	9.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	0.00
Manuell kø	62.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettekkunder	0.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	4.00

Misfornøyde kunder av SAS	4.00
---------------------------	------

=====

Run 4

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettekkø	34.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	1.00
Manuell kø	34.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettekkunder	11.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	2.00

Misfornøyde kunder av SAS	13.00
---------------------------	-------

=====

Run 5

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettøk	10.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	10.00
Manuell kø	33.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	1.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	0.00

Misfornøyde kunder av SAS	1.00
---------------------------	------

=====

Run 6

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettøk	21.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	1.00
Manuell kø	46.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	0.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	4.00

Misfornøyde kunder av SAS	4.00
---------------------------	------

=====

Run 7

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettekkø	21.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	1.00
Manuell kø	35.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettekkunder	1.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	0.00

Misfornøyde kunder av SAS	1.00
---------------------------	------

=====

Run 8

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettekkø	25.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	0.00
Manuell kø	50.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00

=====

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettekkunder	8.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	2.00

Misfornøyde kunder av SAS	10.00
---------------------------	-------

=====

Run 9

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettøk	23.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	0.00
Manuell kø	24.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00
=====	

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	7.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	0.00

Misfornøyde kunder av SAS	7.00
=====	

Run 10

Antall kunder i kø lenger enn 3 minutter:

Billettøk	15.00
Automatkø	0.00
Hjelpekø	1.00
Manuell kø	35.00
Ekstra skranke	0.00
Bagasje drop	0.00
=====	

Antall kunder misfornøyd med kølengde

Misfornøyde billettkunder	0.00
Misfornøyde Automatkunder	0.00
Misfornøyde Hjelp-kunder	0.00
Misfornøyde Manuell-kunder	0.00

Misfornøyde kunder av SAS	0.00
=====	

Litteraturliste

- Arnould, Price and Zinkhan (2004): Consumers. 2nd ed. McGraw-Hill, New York.
- Bagozzi, Richard P. and Rosa, José Antonio and Celly, Kirti Sawhney and Coronel, Francisco (1998): Marketing Management. Prentice-Hall, Inc, New Jersey.
- Banks, Jerry (1998): Handbook of Simulation. Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Churchill, Gilbert A., Jr. and Iacobucci, Dawn (2005): Marketing Research: Methodological Foundations. 9th ed. Thomson South-Western, Ohio.
- Hellevik, O (2002): Forskningsmetode i Sosiologi og Statsvitenskap. 7. utgave. Universitetsforlaget, Oslo.
- Herzberg, Frederich (1968): Work and the nature of man. Crosby Lockwood Stables, Lonon.
- Holme, I. M. og Solvang, B. K. (1993): Metode Valg og Metode Bruk. Opplag 2, 2. utgave. TANO A.S, Otta.
- Morgan, Byron J. T. (1984): Elements of Simulation. Chapman and Hall, New York.
- Poole and Szymankiewicz (1977): Using simulation to solve problems. McGraw-Hill Book Company, England.
- Porter, Michael E. (1992), oversatt av Henning Kolstad: Konkurrans Fortrinn. TANO A.S 1992, Otta.
- Ståhl, Ingolf (2003): Simulation Made Simple with WebGPSS, A Tutorial. Stockholm School of Economics, Sweden.
- Szymankiewicz, McDonald and Turner (1988): Solving Business Problems by Simulation. 2nd ed. McGraw-Hill Book Company, England.
- Thagaard, Tove (1998): Systematikk og innlevelse – en innføring i kvalitativ metode. Fagbokforlaget, Bergen.
- SAS serviceløfter: http://www.sasbraathens.no/WCM/templates/Page_487.aspx
- Fakta om SAS: http://www.sasbraathens.no/WCM/templates/Page_30.aspx
- SAS og kundetilfredshet: <http://www.vg.no/pub/vgart.hbs?artid=129469>
- Harald Johnsen. Sjef for regionsavdelingen til Scandinavian Ground Service, SGS. Telefon: 957 14 320.